BUDAPESTI KÖZLEKEDÉSI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Dr. Varga Zoltán – Kustos András

A T5C5 K TÍPUSÚ VILLAMOSKOCSI

Jegyzet a T5C5 K villamoskocsi típusismereti oktatásához

2003.

Dr. Varga Zoltán – Kustos András

A T5C5 K TÍPUSÚ VILLAMOSKOCSI

Jegyzet a T5C5 K villamoskocsi típusismereti oktatásához

Lektorálta: Dr. Deme Sándor

Kiadja: Budapesti Közlekedési Részvénytársaság

Felelős kiadó: Menyhért László

Budapest, 2003.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ………………………………………………………………..……… 7

2. A T5C5 K TÍPUSÚ VILLAMOS MŰSZAKI FELÉPÍTÉSE ……………………..... 8
   2.1. A T5C5 K típusú villamos általános ismertetése ….…………………………... 8
   2.2. A T5C5 K típusú villamos főbb adatai ……………………………………..… 8
   2.3. A motorkocsi felépítése ………………………………………………….…… 9
   2.4. A kocsiszekrény …………………………………………………………….… 9
   2.5. Az alvázon lévő berendezések ………………………………………….…… 10
   2.6. Forgóvázak felépítése, főbb részei ………………………………………….. 11
   2.7. A kocsitetőn található berendezések ……………………………………… 12
   2.8. A jármű oldalán lévő berendezések ……………………………………… 13
   2.9. A jármű „A” és „B” végén lévő berendezések ………………………………… 14
   2.10. Csatlásberendezés ……………………………………………………………… 14
   2.11. A vezetőfülke kialakítása ……………………………………………………… 16
   2.12. A motorkocsi belső tere ……………………………………………………….. 16

3. A MŰSZERFAL JELZÉSEI ÉS KEZELŐSZERVEI ……………………………… 19
   3.1. Hibajelzések és szükségüzem kapcsolók ………………………………………. 19
   3.2. Fűtés kapcsolók ……………………………………………………………… 21
   3.3. Áramszedő hajtás és vezérlés működtetés ……………………………………... 22
   3.4. Feszültség- és sebességmérő műszerek ………………………………………… 23
   3.5. Világítás kapcsolók ………………………………………………………….... 24
   3.6. Fékezés ellenőrző lámpák ……………………………………………………… 25
   3.7. Pályacsengő …………………………………………………………………... 26
   3.8. Váltóállítás ……………………………………………………………………… 26
   3.9. Ajtóműködtetés ……………………………………………………………… 27
   3.10. Pótvészfék …………………………………………………………………… 32
   3.11. Ablaktörlés ………………………………………………………………….. 33
   3.12. Forgalomirányítási kapcsolat és utastájékoztatás …………………………….. 33

4. A JÁRMŰ EGYÉB JELZŐBERENDEZÉSEI ÉS KEZELŐSZERVEI …………… 35
4.1. A vezetőfülke felső részén lévő kijelzők ……………………………………… 35
4.1.1. Jármű állapotjelző berendezés ……………………………………………… 35
4.1.1.1. A jármű állapotjelző működése …………………………………….. 36
4.1.1.2. A jármű állapotjelző jelzései ……………………………………….. 37
4.1.2. Utastájékoztató kezelőkészülék …………………………………………….. 39
4.2. A vezetőfülkében bal oldalon található berendezések ………………………… 40
4.2.1. Irányváltó kapcsoló …………………………………………………………. 40
4.2.2. Vezérlőkapcsoló …………………………………………………………….. 41
4.2.3. Szívó-légterelő kapcsoló ……………………………………………………. 42
4.2.4. Kifúvó-légterelő kapcsoló …………………………………………………... 42
4.3. A vezetőfülkében jobb oldalon található berendezések ……………………….. 43
4.3.1. Kisautomaták ……………………………………………………………….. 43
4.3.2. Akkumulátor szükségüzemi töltéskapcsoló ………………………………… 44
4.3.3. Rugóerőtárolós fék oldás nyomógomb ……………………………………... 44
4.3.4. Mikrofon …………………………………………………………………….. 44
4.4. A vezetőfülkében található egyéb berendezések ……………………………… 44
4.4.1. Sínfék lábkapcsoló ………………………………………………………….. 44
4.4.2. Homokoló lábkapcsoló ……………………………………………………... 45
4.4.3. Oktatói vészfékcsatlakozó ………………………………………………….. 45
4.4.4. Lábfűtés-légcsatorna szabályozó …………………………………………… 46
4.5. A vezetőülés ……………………………………………………………………….. 46
4.6. A vezetőfülkében elhelyezett segédeszközök ……………………………………... 46
4.7. Az utastérben lévő berendezések ………………………………………………… 47
4.7.1. Leszállásjelző nyomógombok és visszajelző lámpái ……………………… 47
4.7.2. Takarító világítás kapcsoló ………………………………………………… 48
4.7.3. Utastéri vészfék nyomógombok ……………………………………………. 49
4.7.4. Vészjelző nyomógombok …………………………………………………… 49

5. A JÁRMŰ SEGÉDÜZEMI BERENDEZÉSEI ……………………………………... 50
5.1. Akkumulátor és töltőberendezése ……………………………………………… 50
5.2. Utastéri fűtés, homoktároló láda fűtés, visszapillantó tükör fűtés ……………. 50
5.3. Páramentesítés, vezetőfülke szellőzés és -fűtés ……………………………….. 51
5.4. Homokszóró berendezés …………………………………………………………... 51
5.5. Váltóállító és váltó nem állító berendezés ……………………………………….. 52
5.6. Pályacsengő ……………………………………………………………………….. 52

5.7. Járművilágítás 52
5.7.1. Belső világítás 52
5.7.2. Külső világítás 53
5.8. Ajtóműködtetés 54
5.8.1. Az ajtóvezérlő rendszer 54
5.8.2. Az ajtók működése 55
5.9. Utastájékoztató rendszer 57
5.10. Jegykezelő berendezés 58
5.11. Járműrádió-rendszer 59
5.12. Utastéri vészjelző és vészfék 60
5.13. Ablaktörlő- és ablakmosó berendezés 60
5.14. Irányjelző és elakadásjelző berendezés 60
5.15. Menetregisztráló berendezés 61

6. JÁRMŰVEZÉRLŐ BERENDEZÉS 62
6.1. Működési funkciók 63
6.2. Menet- és fékvezérlés 64
6.3. Járműállapot ellenőrzés 65

7. A JÁRMŰ FŐÁRAMKÖRI FELÉPÍTÉSE ÉS KAPCSOLÁSA 66
7.1. Áramszedő 66
7.2. Szakaszoló kapcsoló 66
7.2.1. Főhenger 67
7.2.2. Segédhenger 67
7.3. Menetirányváltó 68
7.4. Egyenáramú szaggató berendezés 70
7.5. Hajtómotor 71
7.6. Fékellenállás egység 71
7.7. Elektromos berendezések védelme 71
7.8. Kiegészítő elektromos berendezések 72
7.9. A jármű főáramkörének kapcsolása 73
7.10. A főáramkör kapcsolása menetüzemben 74
7.11. A főáramkör kapcsolása villamos féküzemben 76

8. A JÁRMŰ FÉKBERENDEZÉSEI ÉS FÉKEZÉSE ... 78
8.1. Generátoros fék ... 78
8.2. Rugóerőtárolós fék ... 78
8.3. Sínfék ... 79
8.4. A jármű fékezése ... 80
8.4.1. Üzemi fékezés ... 80
8.4.2. Vészfékezés ... 81
8.4.3. Pótvészfékezés ... 81
8.5. Csúszás- és perdülés védelem ... 82

9. VEZETÉSTECHNIKA ... 84
9.1. A jármű üzemállapotba helyezése (járműátvétel) ... 84
9.1.1. A jármű külső szemrevételezése ... 84
9.1.2. A jármű belső berendezéseinek szemrevételezése ... 84
9.1.3. Vezérlés bekapcsolás, feszültség alá helyezés ... 85
9.1.4. Indulás előtti ellenőrzések álló helyzetben ... 86
9.2. A jármű vezetése ... 88
9.3. Vezetőállás csere (visszafogás) ... 90
9.4. A jármű üzemen kívül helyezése ... 91
9.5. Csatolt üzem ... 91
9.5.1. T5C5 K típusú járművek csatolása ... 92
9.5.2. A járművek mechanikus csatolása ... 95
9.5.3. Csatolás közdarab segítségével ... 96
9.6. Közlekedés meghibásodott járművel ... 98

10. ELJÁRÁS A JÁRMŰ MEGHIBÁSODÁSA ESETÉN ... 99
10.1. Az áramszedőhajtás elektromosan nem működtethető ... 99
10.2. Hálózati túláram ... 100
10.3. Hajtás selejtezése ... 101
10.4. Menetreteszelések oldása ... 101
10.5. Villamos fék kimaradása ... 101
10.6. A rugóerőtárolós fékek kézi oldása ... 102
10.7. Ajtó selejtezés ... 103
10.8. Menetregisztrálás kiiktatás, a memóriakártya jeleinek feldolgozása ... 103
10.9. Vonatszakadás ... 104
10.10. Eljárás tűz esetén ... 104

1. BEVEZETÉS

A T5C5 típusú villamoskocsikat a Budapesti Közlekedési Vállalat megrendelésére a TATRA művek gyártotta. Üzembe állításuk 1980-tól két ütemben történt, 1984 végére 320 darab T5C5 típusú villamos volt üzemben.

Ezek a kocsik beszerzésük idején korszerű járműveknek számítottak, azonban a technika rohamos fejlődése miatt húsz év elteltével már továbbfejlesztésre szorultak. 2002-től a járművek főjavításával egybekapcsolva jelentősebb korszerűsítést is végrehajtottak, melynek keretében módosították a hajtásvezérlést, korszerűsítették a belső utasteret és a vezetőállást. A korszerűsített villamosokat T5C5 K típusjelzéssel látták el.



1. ábra: T5C5 K típusú szerelvény

2. A T5C5 K TÍPUSÚ VILLAMOS MŰSZAKI FELÉPÍTÉSE

2.1. A T5C5 K típusú villamos általános ismertetése

A négytengelyes motorkocsik távvezérlésűek. A kocsik legfeljebb négy egységig csatolhatók a félautomata csatlószerkezet segítségével, amely a mechanikus csatláson kívül a vezérlő és erősáramú áramköröket is csatolja. Egy áramszedőről legfeljebb két jármű táplálható. Két csatolt kocsi esetén bármelyik áramszedőről üzemeltethető a szerelvény.

Motorkocsinként egy vezetőállást alakítottak ki, melyet az utastértől paravánfallal választottak le.

A Tátra T5C5 villamos korszerűsítése során a jármű felújított szerkezetébe új, korszerű, energiatakarékos, csökkentett karbantartás igényű, diagnosztizálható szaggatós hajtásrendszert, új ajtóvezérlő berendezést valamint új utastájékoztató és hangosító rendszert építettek be, módosult a vezetőfülke és a műszerfal kialakítása, korszerűsödött a jármű vezérlése. Ezáltal a jármű mind az utasok, mind a járművezető részére nagyobb kényelmet nyújt, vezetése és karbantartása könnyebbé válik, az elektromos adatok folyamatos regisztrálásával és a diagnosztikai funkcióival elősegíti a műszaki személyzet munkáját.

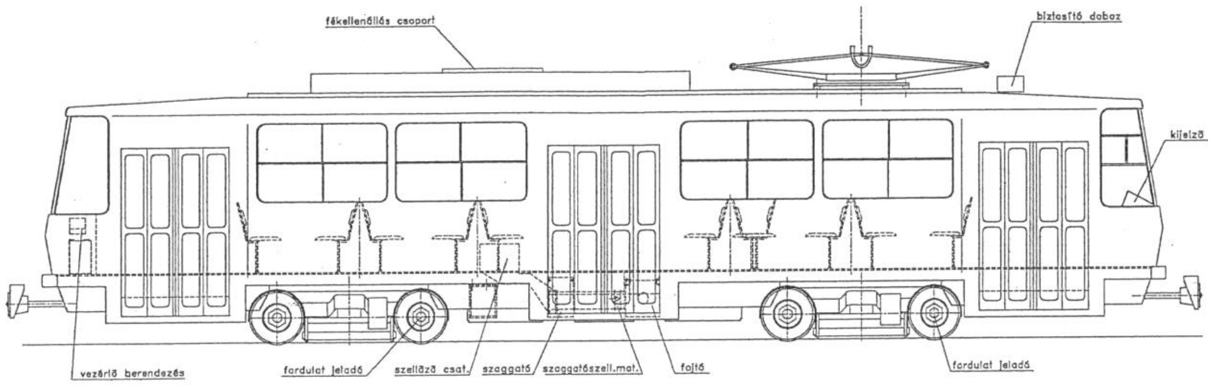
2.2. A T5C5 K típusú villamos főbb adatai

Motorkocsi teljes hossza:	15 640 mm
Kocsiszekrény hossza:	14 700 mm
Kocsiszekrény szélessége:	2 500 mm
Tengelytáv:	6 700 mm
Padlómagasság:	900 mm
Motorkocsi saját tömege:	18 500 kg
Névleges terhelt tömeg (5 fő/m^2):	25 570 kg
Maximális terhelt tömeg:	28 000 kg
Legkisebb járható ívsugár:	20 m
Névleges hálózati feszültség:	600 V
Órás motorteljesítmény:	4 × 45 kW
Megengedett maximális sebesség:	50 km/h
A villamos indító gyorsulása terheletlen kocsi esetén:	1,8 m/s^2

A villamos indító gyorsulása névlegesen terhelt kocsi esetén (5 fő/m^2):	1,3 m/s^2
A villamos üzemi féklassulása terheletlen kocsi esetén:	1,8 m/s^2
A villamos üzemi féklassulása névlegesen terhelt kocsi esetén (5 fő/m^2):	1,3 m/s^2
Maximális lassítás vészfékezéskor:	3,1 m/s^2
Legnagyobb emelkedő:	60 ‰
Ülőhelyek száma:	26 fő
Állóhelyek száma (5 fő/m^2):	74 fő
Összes férőhely:	100 fő

2.3. A motorkocsi felépítése

A négytengelyes villamos egy vezetőállással rendelkezik, amely a kocsi – áramszedőhöz közelebbi – „A” végén helyezkedik el. A jármű valamennyi tengelye hajtott a forgóvázakba épített vontatómotorok segítségével. A motorokat korszerű, IGBT-elemekből felépített szaggatóberendezés vezérli. A jármű fékezését illetve rögzítését az energiavisszatáplálásra is alkalmas generátoros fék, valamint a rugóerőtárolós fék és a sínfék végzi. A villamoskocsi valamennyi segédüzemi berendezése elektromos működtetésű.



2. ábra: A jármű szerkezeti felépítése

2.4. A kocsiszekrény

A motorkocsi szekrényváza önhordó szerkezetű, alvázból, oldalfalakból, homlokfalakból és tetőből épül fel.



3. ábra: A kocsiszekrény szerkezeti felépítése

A szekrényvázat – az alváz hossztartók kivételével, amelyek melegen hengerelt tartók – hidegen sajtolt vagy élhajlított profilokból hegesztették össze. A forgóváz királycsappal csatlakozik a kocsiszekrényhez.

Az oldal-, homlok- és tetőburkolat hegesztett acéllemez. A lemezburkolat belső oldalát zajcsökkentő bevonattal látták el. A külső formaterv a könnyű gyárthatóság mellett modern, funkcióhoz igazodó vonalvezetéssel esztétikus és jellegzetes megjelenést ad a járműnek.

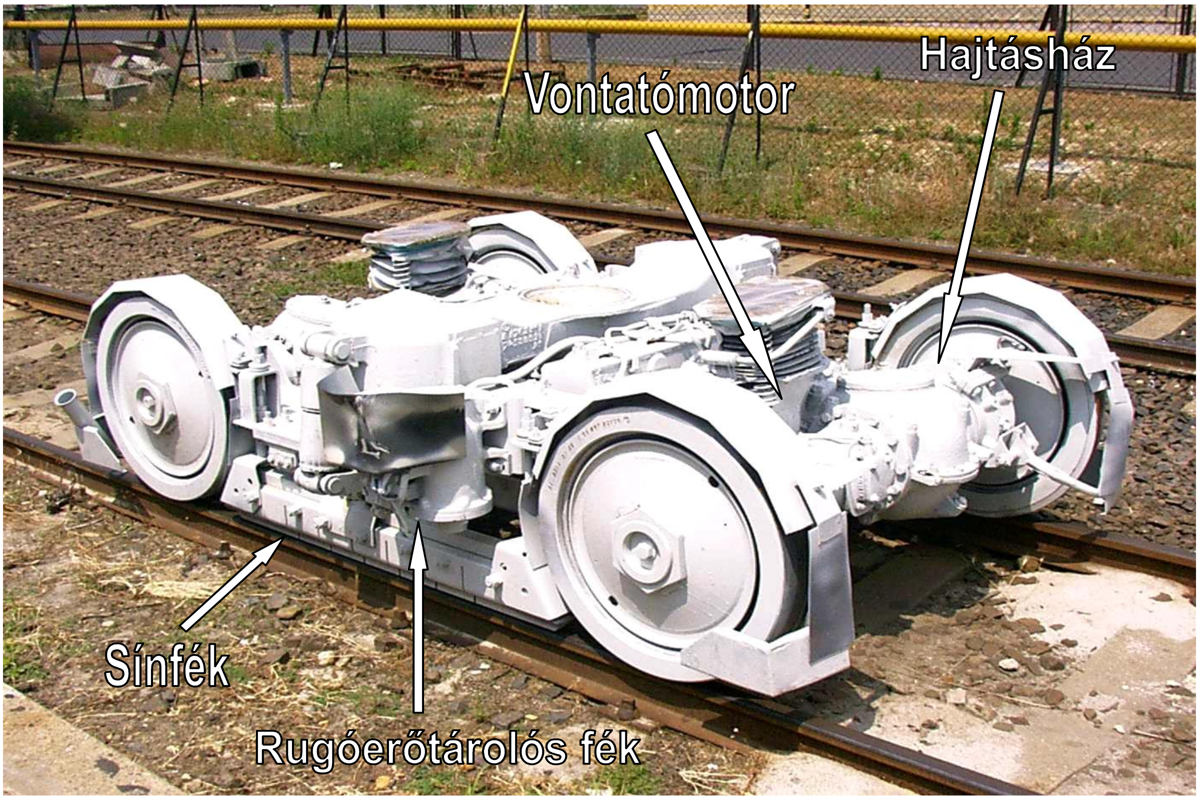
2.5. Az alvázon lévő berendezések

A jármű padló alatti részén az alábbi berendezéseket helyezték el:

- egyenáramú szaggató és szellőző berendezése;
- hálózati szűrő fojtótekercsei;
- akkumulátor főkapcsoló;
- statikus átalakító;
- irányváltó;
- vonali főkontaktor, csatlás kontaktorok;
- menet- és fékkontaktorok;
- páramentesítő berendezés.

2.6. Forgóvázak felépítése, főbb részei

A T5C5 K típusú villamos négytengelyes, két forgóvázas jármű, amelynek mindegyik tengelye hajtott. A forgóváz terepjáró kialakítású, a főtartó keret két részből áll, melyek csuklókkal vannak összekötve, ezáltal biztosítható a pálya egyenetlenségeihez való jó alkalmazkodás.



4. ábra: A forgóváz felépítése

Forgóvázanként két motort helyeztek el, melyek egy-egy tengelyt hajtanak. A nyomatékot a kardánok viszik át a hajtásházban elhelyezett fogaskerekekre. A motor tengelyére külső pofás dobfékek vannak felerősítve. A kerekek a rugózatlan tömeg csökkentése érdekében gumirugós kivitelűek, az áramvezetés érdekében a kerékváz és a kerékabroncs közötti fémes kapcsolatot csavarkötéssel felerősített kábelek biztosítják.

A forgóváz hossztartók zárt szekrényes tartók, ezeken helyezkednek el az elektromos oldású rugóerőtárolós rögzítő fékek és a sínfékek, valamint az életmentők. A hajtásházak csőtengellyel vannak ellátva, melyek magukba foglalják a futó csapágyakat is. A csőtengely és a hossztartó között gumibetét található. A kereszthimba rugózása csavar- és gumirugók kombinációjából épül fel, lengéscsillapítóval kiegészítve. A forgóváz és a kocsiszekrény közötti kapcsolatot a forgóváz közepén elhelyezett kúpos alátámasztású királycsap biztosítja.

A tengely végére jeladókat szereltek, melyek a jármű vezérlőberendezésének működéséhez szükséges sebességjeleket szolgáltatja.

2.7. A kocsitetőn található berendezések



5. ábra: A kocsitetőn található berendezések

A tetőn helyezkedik el a pantográf rendszerű széncsúszós áramszedő, valamint az annak mozgatására szolgáló áramszedő-motor. Ezen kívül a kocsitetőn található a fékellenállás, a túlfeszültség levezető, a zavarszűrő, a főbiztosító és a csatlás biztosító, valamint a forgalomirányító szolgálattal való beszédkapcsolatot biztosító rádiós rendszer antennája.

2.8. A jármű oldalán lévő berendezések

A kocsi mindkét oldalán 3-3 db ikerszárnyú, elektromos működtetésű ajtó teszi lehetővé a gyors utascserét. Az ajtók zárt állapotban takarják a két lépcsőfokot, amelyek áthidalják a peronszint és a padlószint közötti magasságkülönbséget. Az ajtók mellett helyezkednek el (a nyitási engedélyt kérő) ajtóműködtető világító nyomógombok.

A jobb első ajtó előtt, takarólemez alatt találhatók az ajtó kívülről történő nyitására illetve zárására szolgáló nyomógombok.

A kocsi szellőzését a nagyméretű, osztott oldalablakok biztosítják. A járművön (a homlokfali kombinált világítótestben lévőn kívül) oldalanként egy irányjelzőt helyeztek el.



6. ábra: A járműajtók és ajtónyitó nyomógombok

2.9. A jármű „A” és „B” végén lévő berendezések



7. ábra: A jármű „A” végén lévő berendezések

A jármű „A” végén kapott helyet az elektronikus viszonylatjelző berendezés, valamint a szélvédőüveg az ablaktörlővel.

A jármű mindkét végén két kombinált lámpatest helyezkedik el, amely magába foglalja a hátsó helyzetjelző lámpát, a féklámpát valamint az irányjelzőt. Az első helyzetjelzőt, a tompított- valamint a távolsági fényszórót tartalmazó lámpatest csak a jármű „A” végén található.

A jármű mindkét vége csatolható a központi ütköző- és csatlásszerkezet segítségével.

2.10. Csatlásberendezés

A kocsiszekrény egy vezetőállásos elrendezésben készült, így kétirányú közlekedésre csak csatolt üzemmódban alkalmas. Egy szerelvénybe maximálisan négy jármű kapcsolható össze. Az összekapcsolásra a kocsi mindkét végére felerősített ESW rendszerű félautomatikus központi vonó- és ütköző készülékek szolgálnak. A vonó- és ütközőkészülék a mechanikus csatlószerkezten kívül az elektromos vezérlési csatlást is magába foglalja. Az ajtók, az URH-rádió és az utastájékoztató berendezés vezérlésére külön lengőkábel csatlakoztatása szükséges.



8. ábra: A csatlásszerkezet

A T5C5 K típusú jármű a (nem átalakított) T5C5 típusú kocsival valamint a Hungaroplan villamossal csak mechanikusan csatolható. Egyéb, eltérő típusú járművel való elvontatás (segélymenet) esetén külön közdarabot kell beiktatni a két jármű vonószerkezete közé.

A vonórúdhoz szegecseléssel erősített csatlásfej felső részén helyezkedik el a villamos csatlófej. A vonórúd másik végéhez a húzó- vonóerőt csillapító gumirugók csatlakoznak. Elfordulás ellen a vonórudat egy keresztretesz biztosítja a vezetőpersely házában. A vezetőpersely csavarkötéssel csatlakozik a rugóházhoz. A vonókészülék felfüggesztése lengővillás és csapszegen keresztül csatlakozik az alvázhoz. A lengővillához csatlakozik a feltámasztó szerkezet laprugója. A laprugó íves végére támaszkodik a magasság beállító emelő. A csatolatlan járművég vonókészülékének középállásban történő rögzítését rögzítőkar biztosítja.

2.11. A vezetőfülke kialakítása

A jármű „A” végén található a vezetőállás, melyben a jármű vezetéséhez szükséges berendezések és a kisautomaták találhatók. A vezetőállás az utastértől válaszfallal és lezárható ajtóval elkülönített fülke. A válaszfal felső része színezett plexi, amely csökkenti az utastérből jövő zavaró fényt. A vezetőállásban különböző vezérlő és kapcsoló készülékek, jelzőberendezések, műszerek és egyéb elektromos berendezések találhatók, melyek korszerű ergonómiai követelményeknek megfelelő kialakításúak. A vezetőállásban elhelyezett páramentesítő szellőztető berendezésként is használható, míg hideg időben a vezetőfülke hatékony fűtését is biztosítja. A fülke homlokablak feletti részében található a viszonylatjelző és a napellenző.

A vetőfülke bal oldalán találhatók a páramentesítő kezelőszervek, az irányváltó és a menetszabályzó. A vezetőállás jobb oldalán a kisautomaták és mikrofonállvány kapott helyet. A felső részen a fő- és a segédhenger, mellette a statikus átalakító és a fűtés kisautomatái találhatók. A jármű homlokfalának felső részén kívülről a viszonylatjelző, belül a jármű állapotjelző illetve az utastájékoztató berendezés kijelzője található. A jármű a felújítás során korszerűsített műszerasztalt és új vezetőülést kapott.

A vezetőfülkében került elhelyezésre a tűzoltókészülék, valamint az áramszedő kézi mozgatásához szükséges hajtókar.

2.12. A motorkocsi belső tere

Az utastérben 26 ülés található, melyek 2+l rendszerű elhelyezéssel, kétirányú üzemhez igazodva egymással szembefordítottan kerültek beépítésre. A kényelmes, párnázott, szövet bevonattal ellátott ülések csővázas tartószerkezethez vannak erősítve. A tartószerkezet kialakítása olyan, hogy a padló takarítása könnyen elvégezhető legyen. Négy darab egyes ülés alá homokszóró berendezés került beépítésre, melyeket zárt burkolat takar.

A lépcsőket és az utastéri padlót csúszásmentes műanyag szőnyeg borítja. Az oldalfal és a tető belső burkolata könnyen tisztítható dekoritlemez.

Az álló utasok biztonsága érdekében függőleges és vízszintes kapaszkodó rudak, valamint kapaszkodó fogantyúk vannak elhelyezve az utastérben. Az első és harmadik ajtó középvonalában hajtűkapaszkodók könnyítik a le- és felszállást. A középső ajtóknál került

kialakításra a babakocsi szállítására szolgáló terület, ezért ott – a könnyebb fel- és leszállás érdekében – hajtűkapaszkodókat nem szereltek fel.



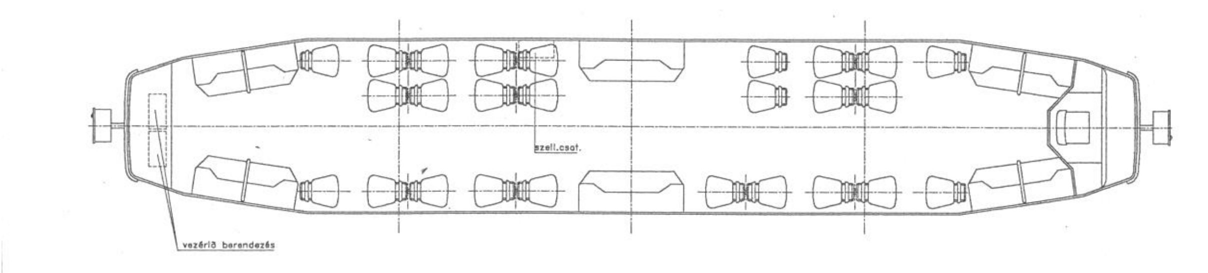
9. ábra: A villamoskocsi utastere

Az ajtók melletti függőleges kapaszkodókon helyezték el a leszállásjelző nyomógombokat, melyek működtetését az ajtók felett elhelyezett zöld lámpák jelzik vissza. Ugyan csak az ajtók közelében a függőleges kapaszkodókon került elhelyezésre kocsinként három elektronikus jegykezelő készülék.

A jármű jellegzetes formájához hozzájárulnak a nagyméretű oldalablakok. Az oldalablakok vízszintesen osztott kivitelűek, alsó- és felsőrészük ellentétesen eltolható. Valamennyi ablak biztonsági üvegből készült. Az utastér szellőzése természetes úton történik, a nyitható ablakokon valamint az ajtókon keresztül. Az utastér megvilágítására fénycsövek szolgálnak.

Téli időszakban az utastér és a vezetőállás külön-külön is fűthető. Az utastérben elhelyezett nyolc fűtőtest összes teljesítménye 8 kW.

Az utasok tájékoztatására vizuális tájékoztató és azt kiegészítő beszédszintetizátoros akusztikus berendezés van felszerelve. A járművezetőnek lehetősége van rendkívüli esetben a hangosító berendezés segítségével egyéb tájékoztatást adni.

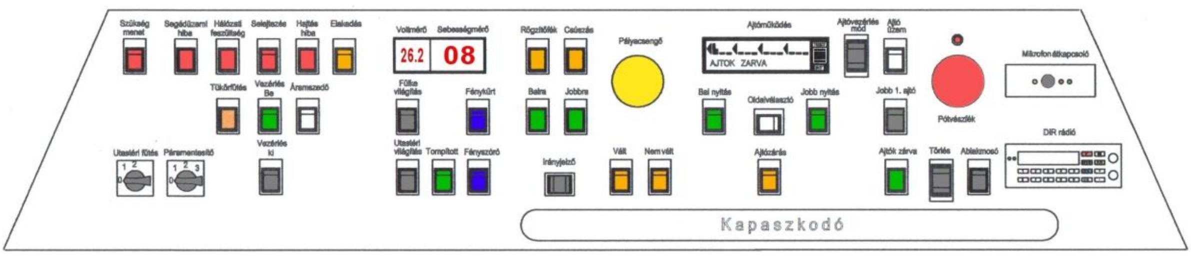


10. ábra: A jármű belső elrendezése

A kocsi „B” végében az elektronikus vezérlőegységet magába foglaló készülékszekrény kapott helyet.

7. A MŰSZERFAL JELZÉSEI ÉS KEZELŐSZERVEI

A villamos a vezetőfülkében lévő kapcsolók, nyomógombok segítségével vezérelhető. A működés a jelzőlámpák és kijelző berendezések, műszerek alapján ellenőrizhető. A műszerfalon a következő kapcsolók és jelzőlámpák találhatók:



11. ábra: A T5C5 K típusú villamoskocsi műszerfala

7.1. Hibajelzések és szükségüzem kapcsolók



12. ábra: Hibajelzések és szükségüzem kapcsolók

Szükségmenet kapcsoló: „Ajtók zárva” jel hiánya vagy sebességadó hiba esetén a jármű csak a szükségmenet kapcsoló bekapcsolásával indítható. Ekkor a kocsi illetve a szerelvény csökkentett, maximum 25 km/órás sebességgel tud haladni. A szükségüzemet a piros kapcsoló jelzőlámpája visszajelzi.

Segédüzemi hiba jelzőlámpa: A piros jelzőlámpa folyamatosan világít, ha a szerelvény valamelyik kocsijában a központi vezérlő berendezés a segédüzemben (segédüzemi átalakító, fűtés, világítás) hibát állapít meg. Az adott hiba megnevezése és helye a jármű állapotjelző berendezés „Hiba” vagy „Napló” funkciójával határozható meg.

A jelzőlámpa szaggatottan világít, ha a szerelvény valamelyik kocsija leszakadt (vonatszakadás-jelzés).

Hálózati feszültség jelzőlámpa: A piros jelzőlámpa világít, ha a szerelvény valamelyik kocsijában a központi vezérlő berendezés hálózati feszültséget nem érzékel.

Hajtás selejtezés kapcsoló: A Hajtás selejtezés kapcsoló működtetésével az adott kocsi hajtásrendszere kiiktatható. A kapcsoló maradó hiba esetén használandó, vagyis ha a hajtásrendszeri hiba másodszori visszaállítás után is létrejön. Ekkor a kocsi menet- és féküzeme nem vezérelhető, segédüzeme azonban továbbra is működik. Több kocsiból álló

járműszerelvény a működőképes másik hajtásrendszerrel tovább tud haladni. A hajtásrendszer selejtezését a kapcsoló piros jelzőlámpája jelzi.

A kapcsoló bekapcsolása az adott kocsin leállítja a menetregisztráló működését, az addig rögzített adatok felülírását.

Hajtás hiba jelzőlámpa: A piros jelzőlámpa folyamatosan világít, ha a szerelvény valamelyik kocsijában a központi vezérlő berendezés a hajtásrendszerben hibát állapít meg. Az adott hiba megnevezése és helye a kijelző berendezés „Hiba”, illetve „Napló” funkciójával határozható meg.

A jelzőlámpa szaggatottan világít, ha a szerelvény valamelyik kocsija leszakadt (vonatszakadás-jelzés).

Elakadásjelző kapcsoló: Az elakadásjelző kapcsoló bekapcsolásakor az irányjelzés a jármű mindkét oldalán működik. A működő elakadásjelzést a narancssárga elakadásjelző kapcsoló és az irányjelzés zöld jelzőlámpái visszajelzik.

7.2. Fűtés kapcsolók



13. ábra: Fűtés kapcsolók

Tükörfűtés kapcsoló: A tükörfűtés kapcsoló bekapcsolásakor – amennyiben a szerelvényen a vezérlés bekapcsolt állapotban van és az irányváltó kapcsoló „Előre" helyzetben áll – a visszapillantó tükrök fűtése működik, melyet a kapcsoló narancssárga jelzőlámpája visszajelez.

Utastéri fűtés kapcsoló: Az üzembe helyezett vezetőfülkében a fűtéskapcsolóval lehet működtetni az utastéri és a homokláda fűtést. A háromállású kapcsoló az alábbiak szerint működik:

„0" – Kikapcsolt állapot;
„1" – Homokláda és részleges utastéri fűtés,
„2" – Homokláda és teljes utastéri fűtés.

A járművezérlő berendezés a fűtést „váltót nem állít" üzemben kikapcsolja.

Páramentesítő kapcsoló: A páramentesítő kapcsoló bekapcsolásával üzemeltethető a szélvédő páramentesítése, amely emellett ellátja a vezetőfülke fűtés feladatait is. A kapcsoló az alábbiak szerint üzemelteti a páramentesítőt:

„0" – Kikapcsolt állapot;
„1" – Vezetőfülke szellőzés;
„2" – Fél páramentesítő fűtés;
„3" – Teljes páramentesítő fűtés.

7.3. Áramszedő hajtás és vezérlés működtetés

Áramszedő működtetés: Az üzembe helyezett vezetőfülkéből – miután az irányváltó kapcsolóval a menetirányt kijelöltük – a kapcsolóval működtethetők a kocsi illetve a szerelvény áramszedői. A kapcsoló bekapcsolásakor azon a kocsikon, ahol a főhenger „V" (energiaellátó) állásban a segédhenger pedig „H", „SZ" vagy „E" állásban van, az áramszedők felemelkednek.



14. ábra: Vezérlés és áramszedő hajtás

Az áramszedő kapcsoló kikapcsolásakor a szerelvény minden felvezérelt áramszedője leereszkedik.

Az áramszedő kapcsoló fehér jelzőlámpája az alábbi jelzést adja:

- villogó jelzés, ha az áramszedő hajtómű az adott kocsin működik és az áramszedő nem érte el a kívánt véghelyzetet, (a csatolt kocsikon lévő áramszedő hajtóművek működését a lámpa nem jelzi vissza);
- folyamatos jelzés, ha az áramszedő fel van vezérelve.

Vezérlés be nyomógomb: A vezetőasztal bal oldalán lévő „Vezérlés" világító nyomógomb kb. 1 másodperces megnyomásával bekapcsolható a jármű illetve a szerelvény vezérlése. Ekkor 24 V-os feszültséget kapnak a villamos különböző vezérlési egységei.

A „Vezérlés be" nyomógomb csak álló jármű esetén hatásos. A nyomógomb hatására meghúz az adott kocsi vezérlési reléje, mely kijelöli a szerelvény „vezérlő" kocsiját és biztosítja a kocsi vezetőasztali parancsadó készülékeinek a hatásosságát. A vezérlési relé bekapcsolásakor meghúz a biztonsági relé is. A vezérlés bekapcsolása után zöld fénnyel világít a „vezérlés be" nyomógomb jelzőlámpája.

Vezérlés ki nyomógomb: A vezetőasztal bal oldalán lévő „Vezérlés ki" fekete nyomógomb megnyomásával kikapcsolható a jármű illetve a szerelvény vezérlése. A „Vezérlés ki" nyomógomb csak álló jármű esetén illetve menetpozícióban (a vezérlőkapcsoló „Menet" állásában) hatásos.

7.4. Feszültség- és sebességmérő műszerek

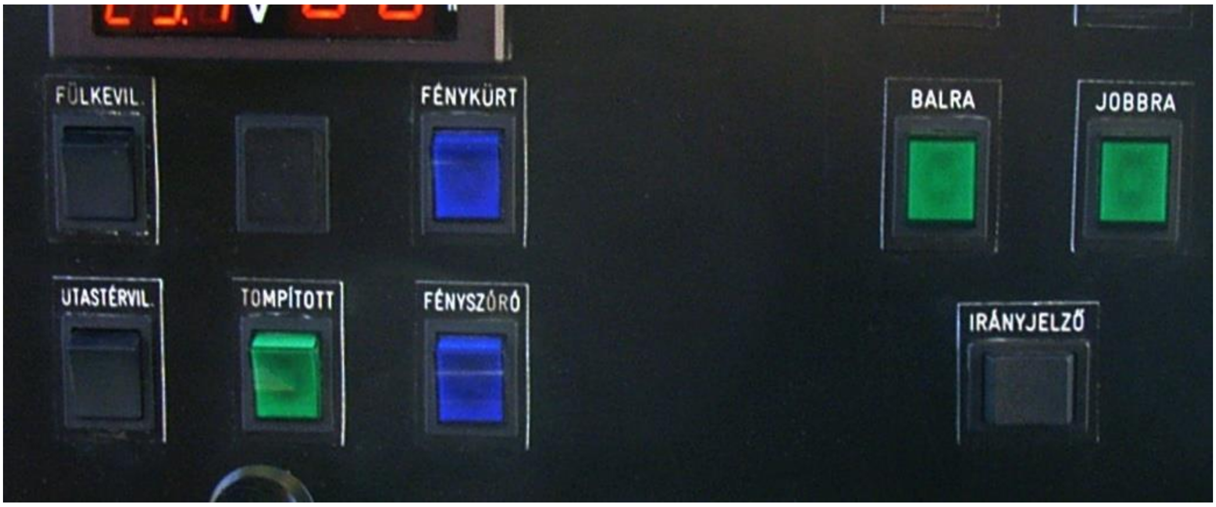
Segédüzemi voltmérő: A digitális mérőműszer a kisfeszültségű segédüzemi hálózat feszültségét méri. Amennyiben a statikus átalakító nem üzemel, akkor az akkumulátor feszültségét jelzi, a jármű üzembe helyezése után, a statikus átalakító működése esetén, a töltő feszültséget mutatja (kb. 26 V).



15. ábra: Feszültség- és sebességmérő műszer

Sebességmérő: A digitális sebességmérő a jármű sebességét jelzi km/óra egységben. A sebességmérőt a központi vezérlő berendezés működteti.

7.5. Világítás kapcsolók



16. ábra: Világítás kapcsolók

Fülke világítás kapcsoló: A kapcsolóval be- illetve kikapcsolható a vezetőfülke világítása.
Utastéri világítás kapcsoló: A vezérlő kocsiból a kapcsolóval be- illetve kikapcsolható az utastér világítása.

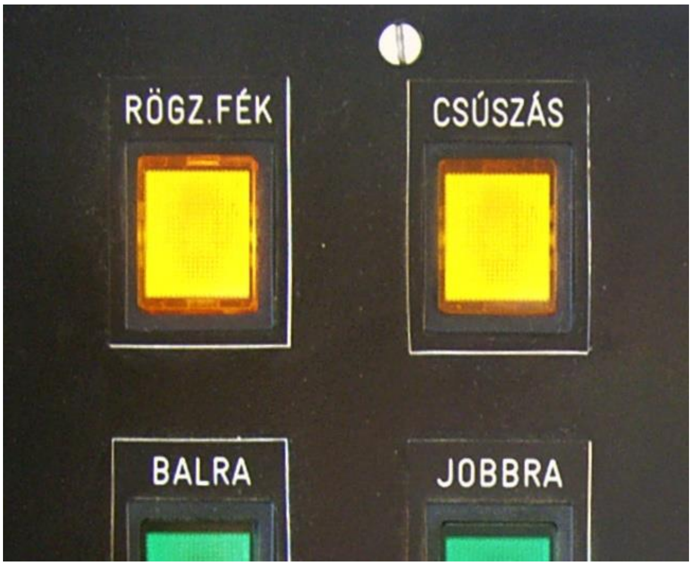
Tompított világítás kapcsoló: A vezérlő kocsin a tompított kapcsolóval bekapcsolható tompított világítás, melynek működését a kapcsoló zöld jelzőlámpája visszajelzi.

Fényszóró kapcsoló: A vezérlő kocsin a fényszóró kapcsoló segítségével bekapcsolható a távolsági fény, melynek működését a kapcsoló kék jelzőlámpája visszajelzi.

Fénykürt nyomógomb: A nyomógomb segítségével a távolsági fény működtethető, melyet a nyomógomb és a fényszóró kapcsoló kék jelzőlámpája visszajelez.

Irányjelző kapcsoló és visszajelző lámpák: A háromállású kapcsoló bekapcsolásával működtethető az irányjelzés bal, illetve jobb irányba, amit külön zöld jelzőlámpa jelez vissza.

7.6. Fékezés ellenőrző lámpák



17. ábra: Fékezés ellenőrző lámpák

Rögzítőfék jelzőlámpa: A narancssárga jelzőlámpa világít, ha a kocsiban, vagy a szerelvény valamelyik kocsijában a rugóerőtárolós fék a járművet fékezi.

Csúszás jelzőlámpa: A narancssárga jelzőlámpa folyamatosan világít, ha a szerelvény valamelyik kocsijában a központi vezérlő berendezés kipörgést vagy csúszást állapít meg.

A jelzőlámpa szaggatottan világít, ha a szerelvény valamelyik kocsija leszakadt (vonatszakadás-jelzés).

7.7. Pályacsengő

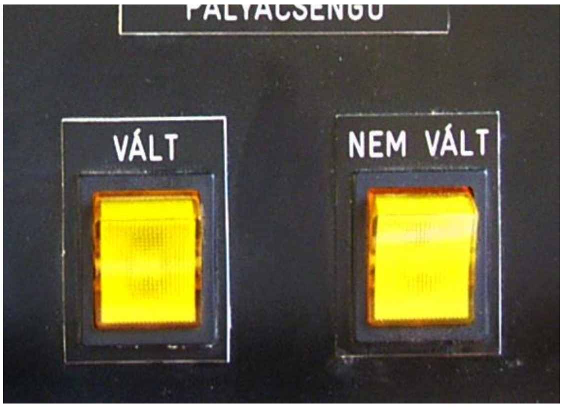


Pályacsengő nyomógomb: A nyomógombbal működtethető a motoros pályacsengő.

18. ábra: Pályacsengő nyomógomb

7.8. Váltóállítás

Váltóállító nyomógomb: Az üzembe helyezett vezetőfülkéből, a vezérlőkapcsoló „0" vagy „menet" pozíciójában – az elektromos váltó szánszerkezete alatti áthaladás során – a nyomógombbal működtethető a váltóállítás üzemmód, melyet a nyomógomb jelzőlámpája visszajelez.



Váltó nem állító nyomógomb: Az üzembe helyezett vezetőfülkéből a nyomógombbal lehet működtetni a „Váltó nem állító" üzemet, melyet a nyomógomb jelzőlámpája visszajelez.

19. ábra: Váltóállítás nyomógombjai

7.9. Ajtóműködtetés



20. ábra: Az ajtóműködtetés kezelőszervei és ellenőrző berendezései

Ajtóműködés kijelző: Az „Ajtóműködés kijelző" állítható háttérvilágítással ellátott két soros alfanumerikus kijelző, amelyen megjeleníti az ajtóvezérlő berendezés és az ajtók működésével kapcsolatos információkat.

A kijelzés alapvetően két fő részből áll:

- Egy speciális karakterekből felépített sor jelzi az ajtók pillanatnyi állapotát. A kijelző bal szélén a szerelvény első kocsijának három ajtaja, majd egy elválasztó jel után a következő kocsi ajtajainak állapota látható, azután újabb elválasztó jelek mögött a harmadik illetve negyedik kocsi ajtóállapot-jelzése történik. Mindig csak a szerelvény összeállításának megfelelő számú kocsi ajtóállapotai jelennek meg. A jelzések a következő ajtóállapotokat mutatják:

— - Zárt ajtó

/ - Nyitott ajtó

🡅 - Nyitásban lévő ajtó

🡇 - Zárásban lévő ajtó

H és **B** felváltva villog - Beszorult ajtó

L - Egyedi üzemmódban nyitáskérelem

S - Selejtezett ajtó

H - Folyamatosan világítva kommunikációs hibát, villogva az élérzékelő meghibásodását jelzi.

Mindig csak az oldalválasztó kapcsolóval kijelölt oldal ajtóinak állapota látható. A menetirány szerinti jobb oldal kijelölésekor a kijelzés a felső, a bal oldal kijelölésekor az alsó sorban látható. (A kijelzőt gondolatban az óra járása szerint 90 fokkal kell elforgatni.)

– A fenti grafikus állapotkijelzés által szabadon hagyott sorban eseménykijelzések láthatók. Ezek rövid szöveges üzenetek a következő fő csoportokban:

  – Vezérelt vagy csatolt kocsi
  – Oldalválasztás
  – Ajtó üzemmód (egyedi vagy központi)
  – Ajtó működésmód (normál, csúcsforgalmi vagy szükség üzem)
  – Hibajelzések (pl.: ellentmondásos bemeneti jelkombinációk)

Az összes aktuális esemény váltakozva, háromszor megjelenik. A „Kényszerzárás" üzemmód, valamint a hibakijelzések a hiba megszűnéséig folyamatosan láthatók.

Az állapot és szöveges eseménykijelzés mellett – a négykocsis szerelvények kivételével – minden esetben megjelenik az oldalválasztó kapcsolóval aktuálisan kiválasztott oldal (**BAL** vagy **JOBB**).

A szerelvény ajtajainak normál működésekor a megszokott jelzőlámpás kijelzések a járművezetéshez rendszerint elegendő információt adnak. Az „Ajtóműködés kijelző" hiba vagy rendellenesség felléptekor illetve üzemmód váltáskor hasznos, áttekinthető és részletes információt ad az ajtóműködtető rendszer állapotáról.

Az **Init/Teszt kapcsoló** működtetésével az ajtóvezérlő berendezés szerelvény konfigurálást végez, illetve tesztelő eljárásokat hajt végre. Szerelvény konfigurálásra csak a szerelvényösszeállítás módosításakor van szükség, ezért forgalmi üzem közben a kapcsolót „0” állásba kell kapcsolni.

Ajtóvezérlés mód kapcsoló: A háromállású kapcsolóval az alábbi működési módok állíthatók be:

1. csúcsforgalmi működés: ebben az állapotban az ajtók zárásakor – amennyiben a közbezárás érzékelő közbezárást jelez – az ajtók félig visszanyitnak és újra záródnak, ha ekkor sem sikeres az ajtózárás, nyitott állapotban maradnak;
2. normál működés: ebben az állapotban az ajtók zárásakor – amennyiben a közbezárás érzékelő közbezárást jelez – az ajtók teljesen visszanyitnak és újra záródnak, ha ekkor sem sikeres az ajtózárás, nyitott állapotban maradnak;
3. kényszerzárás: ebben az állapotban az ajtók zárásakor a vezérlő berendezés a közbezárás érzékelő jelét nem veszi figyelembe, az ajtók visszanyitását csak az ajtók mozgató motorjainak védelmét szolgáló induktív végállásérzékelő szabályozza, amely közbezárt vékony tárgyak érzékelésére nem alkalmas.

A „kényszerzárás” üzemmód csak az ajtók automatikus védelmi funkcióinak meghibásodásakor, zavarelhárítási céllal használható, ilyenkor a járművön utasokat szállítani tilos!

Ajtó üzemmód kapcsoló: A kapcsolóval beállítható az ajtóvezérlés „központi”, illetve „egyedi” üzemmódja. A kapcsoló fehér jelzőlámpája az „egyedi” üzemmódot jelzi vissza.

Központi ajtóműködtetés esetén az oldalválasztó kapcsoló által beállított oldalon lévő összes ajtó nyílik.

Egyedi ajtóműködtetés esetén a járművezető ajtónyitási engedélyt ad. Ekkor világítanak a jármű külső részén elhelyezett ajtónyitás kérő nyomógombok, illetve kinyílnak azok az ajtók, ahol a leszállásjelzést működtették. Az ajtó nyitásakor a külső nyomógomb lámpája elalszik.

Oldalválasztó kapcsoló: A kapcsolóval kijelölhető a kívánt járműoldali ajtóműködés. A beállított járműoldalnak megfelelő nyitó nyomógomb jelzőlámpája visszajelzi a kijelölést.

Az oldalválasztó kapcsoló fehér jelzőlámpája – az ajtók egyedi üzemmódjában – a leszállási kérelmet jelzi, az utastéri leszállásjelző nyomógomb megnyomásakor gyullad ki.

Bal oldali, illetve jobb oldali ajtónyitás nyomógomb: A nyomógomb csak az adott járműoldal kijelölése esetén hatásos. A világító zöld nyomógomb megnyomásakor „központi" üzemmódban a kijelölt járműoldal összes ajtaja kinyílik, „egyedi" üzemmódban pedig az ajtóműködtető berendezések nyitásengedélyt kapnak. A nyitásengedély alapján világít a külső felszálláskérő nyomógombok jelzőlámpája. A nyomógomb megnyomása után világít az „ajtózárás" nyomógomb jelzőlámpája, mely központi üzemmódban a nyitott ajtót, „egyedi" üzemmódban pedig a nyitásengedély kiadását jelzi.

Az ajtóvezérlő berendezés csak a központi vezérlőtől kapott „0" sebességjel hatására ad nyitási, vagy nyitásengedély parancsot az ajtóműködtető egységeknek. Bekapcsolt utastér világítás esetén az ajtóműködtető berendezések az ajtó kinyitásakor működtetik a lépcsővilágítást is.

Ajtózárás nyomógomb: A narancssárga nyomógomb megnyomásakor az ajtóműködtető berendezések indításjelzést működtetnek. Az indításjelzést a nyomógomb lenyomása indítja és az ajtó bezáródása szünteti meg. Az ajtózárás nyomógomb működtetése után, kb. 3 másodperces indításjelzés elteltével záródnak az ajtók. Az ajtózárás késleltetése a nyomógomb nyomvatartásával lehetséges. Amennyiben a szerelvényen nem volt nyitott ajtó, a nyomógomb kb. 2 másodperces indításjelzést vezérel.

Az ajtóvezérlő berendezés az ajtók él érzékelőivel a becsípődést, az ajtó mozgatóműre szerelt jeladójával pedig az elakadást érzékelik. Elakadás illetve becsípődés esetén az ajtóvezérlő berendezés ajtónyitást, majd zárást működtet.

A nyomógomb kétszer egymásutáni gyors megnyomásával az ajtók – indításjelzés kíséretében – azonnal bezáródnak.

Az ajtózárás nyomógombbal adott indításjelzés az ajtók záródásának megkezdése előtt a megfelelő oldali „Ajtónyitás" nyomógomb megnyomásával megszüntethető.

Amennyiben az ajtózárási folyamat elkezdődött, az „Ajtónyitás" nyomógomb egyszer történő megnyomása esetén – az „Ajtó üzemmód" kapcsoló állásától függően – az ajtók bezáródás után újra kinyílnak, illetve nyitási engedélyt kapnak. Az „Ajtónyitás" nyomógomb kétszer egymás utáni gyors megnyomásával a záródó ajtók azonnal visszanyithatók.

Mindkét oldali nyitott ajtók esetén, amennyiben csak az egyik oldali ajtókat kívánjuk zárni, az „Ajtózárás" nyomógomb megnyomásakor a megfelelő oldali „Ajtónyitás" nyomógomb egyidejű használatával az adott oldali ajtók nyitva tarthatók.

A szerelvény utastájékoztató rendszerének vezérlője a kapott „útadó" és „ajtózárás" jel hatására automatikusan végzi a megállóléptetést. A megállóhelyen – amennyiben a villamosforgalom szabályozása és a forgalmi helyzet lehetővé teszi – megállás (illetve ajtónyitás vagy nyitási engedély kiadása) nélküli továbbhaladás esetén az „Ajtózárás" nyomógomb megnyomásával a megállóhely-kijelzés és -bemondás eggyel előre léptethető. Az „Ajtózárás" nyomógomb ezen funkciója csak a vonal előre programozott, aktív szakaszán – a megállóhelyen történő áthaladás során – hatásos.

Jobb első ajtónyitás nyomógomb: A nyomógombbal a jobboldali első ajtó külön nyitható, amennyiben az adott kocsin a vezérlés bekapcsolt állapotban és az oldalválasztó kapcsoló „Jobb" állásban van.

Ha a „Jobb első ajtónyitás" nyomógombbal nyitjuk az első ajtót, az ajtóvezérlő – „egyedi" üzemmódban – nem törli az utasok leszálláskérelmét.

Ajtók zárva jelzőlámpa: A zöld jelzőlámpa világít, ha a szerelvény valamennyi ajtaja zárva van.

7.10. Pótvészfék

Pótvészfék nyomógomb: A nyomógomb megnyomásakor a biztonsági relé kiejt és a kocsivezérlő pótvészfékezést hajt végre. Ennek során a rugóerőtárolós fék és a sínfék működik, valamint a szerelvény mozgó állapotában a vezérlő működteti a homokszórót is.

A biztonsági relé kiesése megszünteti a vontatási illetve villamos fékezési üzemet, és kikapcsolja a vonali főkontaktort is.

A pótvészfékezés megszüntetése a vezérlőkapcsoló „0" állásában a „Vezérlés be" nyomógomb megnyomásával történhet.

Utastéri vészfék jelzőlámpa: A piros jelzőlámpa világít, ha a szerelvény valamely utastéri vészféknyomógombját működtették.



21. ábra: A pótvészfék nyomógomb és visszajelző lámpa

7.11. Ablaktörlés



22. ábra: Az ablaktörlés kezelőszervei

Ablaktörlő: A háromállású „Ablaktörlő" kapcsolóval az ablaktörlő motor két sebességfokozatban működtethető.

Ablakmosó: Az „Ablakmosó” nyomógomb megnyomásával működtethető az ablakmosó szivattyú motorja.

7.12. Forgalomirányítási kapcsolat és utastájékoztatás

„DIR”-kezelőkészülék: A járművezető és a forgalomirányító szolgálat közötti beszédkapcsolat biztosítására szerelvényenként egy BKV 1327 VPT típusú rádió kerül alkalmazásra. A vételhez minden vezetőfülke felső részére hangszórót szereltek fel.

A rádió a szerelvény bármely kocsijából kezelhető, de a „DIR”-kezelőkészülék csak azon a kocsin működik, ahol a berendezést bekapcsolták. Ezért vezetőállás csere esetén a rádiót ki kell kapcsolni, majd a másik vezetőállásban bekapcsolva újra üzembe kell helyezni.

Mikrofon átkapcsoló: A mikrofon átkapcsoló segítségével beállítható, hogy a mikrofon utastájékoztatásra vagy DIR-rádión való beszélgetésre legyen használható.

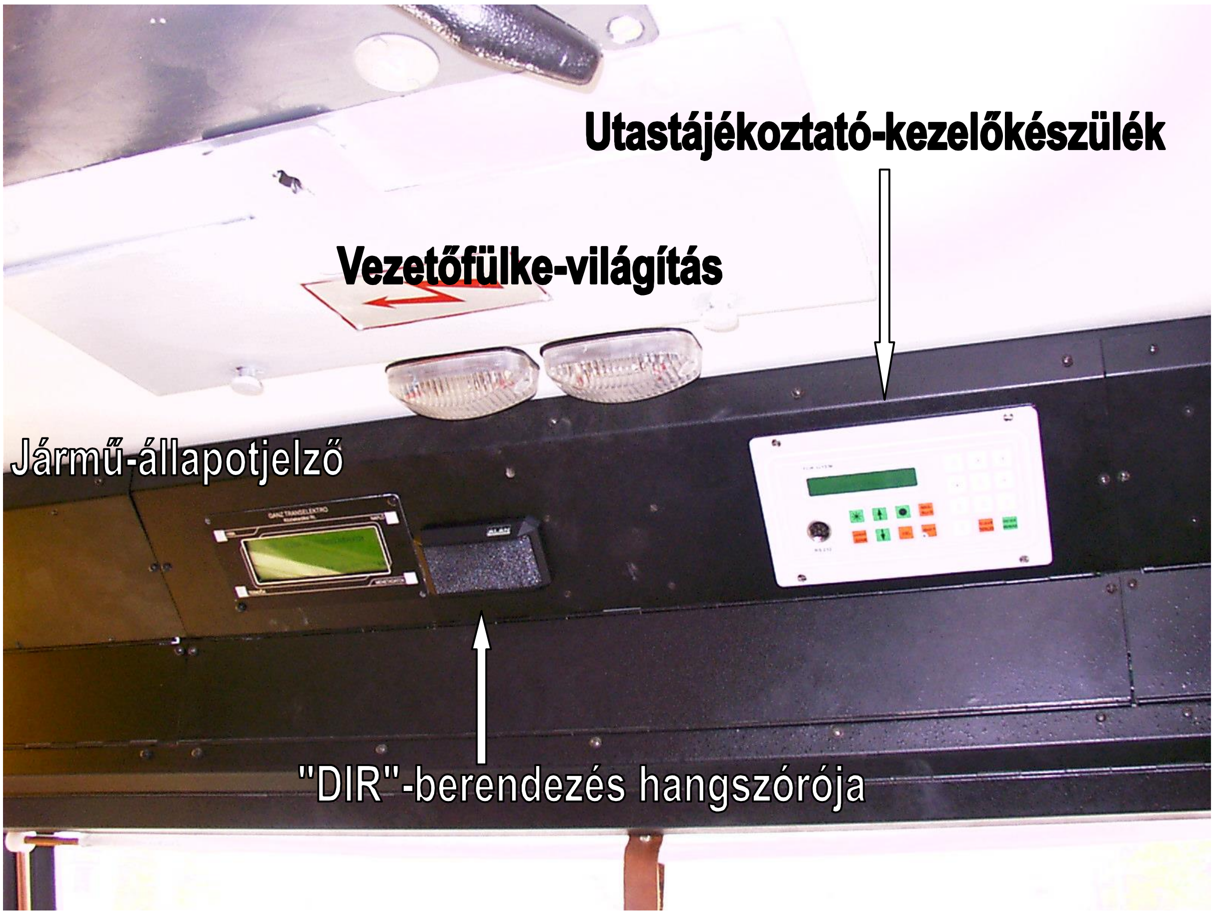
Az utastájékoztató berendezés megfelelő tápfeszültség-ellátása esetén világít a zöld lámpa. A mikrofon utastájékoztatásra a nyomógomb felengedett állapotában használható, ekkor a sárga lámpa világít. A nyomógomb benyomott helyzetében a forgalomirányító beszédkapcsolat biztosítható és a piros lámpa világít.



23. ábra: A forgalomirányítási- és utaskapcsolat kezelőszervei

8. A JÁRMŰ EGYÉB JELZŐBERENDEZÉSEI ÉS KEZELŐSZERVEI

8.1. A vezetőfülke felső részén lévő kijelzők



24. ábra: A vezetőfülke felső részén lévő kijelzőberendezések

4.2.2. Jármű állapotjelző berendezés

A forgalmi és műszaki személyzet munkájának megkönnyítésére szolgál a vezetőfülkében a felső homlok rész bal oldalán elhelyezett jármű állapotjelző berendezés. A kijelző berendezés a hagyományos jelzőrendszert (optikai, akusztikai) kiegészíti, mivel a jármű menetadatait, az előforduló hibák adatait, és az azok elhárítására szolgáló javaslatokat is megjeleníti.

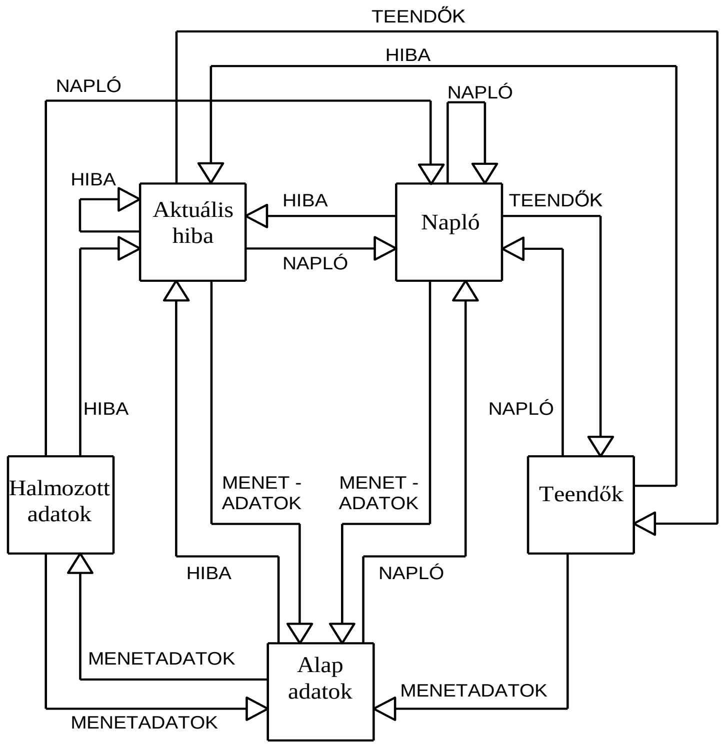
4.2.2.1. A jármű állapotjelző működése

A jármű állapotjelzőt a járművezérlő berendezés alfanumerikus kijelzőként működteti, melyen négy nyomógomb segítségével válaszható ki a megjelenítésre szánt információ. A kijelzőn a következő adatokat, információkat lehet megjeleníteni:

- alapadatok;
- aktuális hibák;

- hibanapló;
- hibaelhárítási teendők;
- halmozott menetjellemzők.

A járművezérlő berendezés soros adatátviteli vonalon keresztül kapcsolatban van a többi járművezérlő berendezéssel, így a kijelzőre a szerelvény összes vezérlő berendezése által érzékelt és meghatározott hiba kiírható.



25. ábra: A kijelző állapotdiagramja

A bekapcsolás után a kijelző az alapadatok képet mutatja. A kijelző 5 perc kezelésmentes időszak után mindig visszatér az alapadatok kép kijelzésére.

Az alapadatok kép állapotból a „Menetadatok" nyomógomb segítségével válthatunk át a halmozott adatok képernyőre. A „Menetadatok" nyomógomb ismételt működtetésével Az adatok sorban feltűnnek, majd a kijelzés visszatér az alapadatok kép állapotába. A többi állapotból a „Menetadatok" nyomógombbal térhetünk vissza az alapadatok kép kijelzéséhez.

Ha az éppen aktuális hibákra vagyunk kíváncsiak, akkor a „Hiba" nyomógomb lenyomásával kaphatunk közelebbi információkat. Ekkor a fennálló hibák közül a legnagyobb prioritású

hiba kerül kijelzésre. A „Hiba” nyomógomb ismételt lenyomásával a sorban következő hibát mutatja meg a kijelző. Az utolsó hiba után a vezérlés a hibalista elejére tér vissza.

Minden hibához tartozik egy hibaelhárítási javaslat, amit a „Teendők” nyomógomb működtetésével írathatunk ki a képernyőre. Ha a teendő állapotban lenyomjuk a „Hiba” nyomógombot, akkor a vezérlés visszatér a hibakijelzés állapotba.

A „Napló” nyomógomb lenyomásával a hibanapló legkorábbi bejegyzése kerül kijelzésre. A „Napló” nyomógomb ismételt lenyomásával a kijelző a hibanapló következő eseményét mutatja meg. A naplózott adatsor végéről az elejére ugrik a kijelzés. A hibanaplóban rögzített hibákhoz is tartozik hibaelhárítást segítő megjegyzés, amit a „Teendők” nyomógombbal érhetünk el.

4.2.2.2. A jármű állapotjelző jelzései

A kijelző alapjelzése a következő:

- A szerelvényen fennálló aktuális hibák száma,
- Dátum, pontos idő.

A „Menetadatok” nyomógomb a számlált napi illetve halmozott menetadatok megjelenítésére szolgál. A nyomógomb ismételt megnyomásakor a kijelző a számlált működéseket, vagy a halmozott energia, üzemidő és út értékeit jeleníti meg az alábbi módon:

- összes felvett vontatási energia kWh-ban,
- napi felvett vontatási energia kWh-ban,
- összes felvett segédüzemi és fűtési energia kWh-ban,
- napi segédüzemi és fűtési energia felvétel kWh-ban.
- összes visszatáplált energia kWh-ban, vagy kapcsolási szám, vagy üzemidő,
- napi visszatáplált energia kWh-ban,
- eddigi megtett út km-ben,
- napi megtett út km-ben,
- szolgálat kezdeti időpontja,
- aktuális idő év/hó/nap/óra/perc,
- „H” jelzés, mely a szerelvény rendszerében fennálló hibára utal.

A „Hiba” feliratú nyomógomb az éppen aktuális hibák kijelzésére szolgál. A nyomógomb megnyomásakor az éppen fennálló, az alapjelzésben és a jelzőlámpákon jelzett hibák jelennek meg a kijelzőn az alábbi módon:

- a prioritás szerinti első hiba kódja,
- a prioritás szerinti első hiba megnevezése,
- a hiba fellépténék időpontja.
- mely egységben lépett fel a hiba,
- van-e egyidejű további hiba.

A nyomógomb ismételt lenyomásakor a prioritás szerinti következő egyidejű hibát jeleníti meg a kijelző. Az utolsó egyidejű hiba megjelenítése után ismét az első következik.

A „Napló” feliratú nyomógomb a naplózott hibák megjelenítésére szolgál. A nyomógomb ismételt megnyomásával a járművezérlő által tárolt, naplózott hibák, a fellépés időrendjében jeleníthetők meg az alábbi módon:

- hibakód,
- megnevezés,
- a hiba fellépésének időpontja,
- mely egységben lépett fel a hiba,
- van-e további naplózott hiba.

A „Teendők” feliratú nyomógomb a fellépett hibák esetén a hiba elhárítására javasolt vezetői tevékenység megjelenítésére szolgál. A kijelzőn lévő – a „Hiba” illetve a „Napló” nyomógombokkal megjelenített – hiba esetén a javasolt tevékenység leírása jelenik meg a „Teendők” nyomógomb megnyomásakor.

4.2.3. Utastájékoztató kezelőkészülék

A VISINFORM típusú utastájékoztató rendszer kezelőkészüléke a vezetőállás jobb felső részén helyezkedik el. Ennek segítségével tudja a járművezető beállítani az aktuális viszonylatszámot és célállomást.

A viszonylatjelzés beállításához a kezelőkészüléken a „Járatszám" nyomógombot kell megnyomni, majd az előreprogramozott viszonylat-adatok közül a „Fel" illetve „Le" nyomógombok segítségével lehet kiválasztani az aktuálisat. Amennyiben a feltüntetni kívánt viszonylatszám nem szerepel az előreprogramozott adatok között, akkor a viszonylatszám közvetlenül is beírható. A számjegyek mellett a „Shift" nyomógomb lenyomása után a „Fel" illetve „Le" nyomógombokkal betűk is kiválaszthatók. A számjegyek írásához a „Shift" nyomógomb ismételt megnyomásával térhetünk vissza. A megadott viszonylatszám az „Enter" nyomógomb megnyomásával aktiválható, ekkor az utastájékoztató táblákon megjelenik a viszonylatszám és – a beltéri kijelzőkön – a pontos idő.

Ezután – amennyiben előreprogramozott viszonylatot jelöltünk ki – a kijelzőn megjelenő végállomások közül, a feltüntetett sorszám beírásával kiválaszthatjuk az aktuális célállomást. Ekkor az utastájékoztató berendezés vezérlőrendszere a kiválasztott célállomást megjeleníti a homlokiránytáblán, a belső utastájékoztató táblán feltünteti a vonal első megállóhelyének nevét, és elindítja az automatikus megállóhely-bemondást.

A belső utastájékoztató táblán felváltva jelenik meg az aktuális megállóhely neve, a viszonylatszám és a pontos idő. A vizuális utastájékoztatás mellett az ajtók nyitott vagy csukott állapotától függően bemondásra kerül az aktuális vagy a soron következő megállóhely neve. A hangbemondás megismételhető az „Enter" nyomógomb megnyomásával.

A szerelvény utastájékoztató rendszerének vezérlője az „útadó" és „ajtózárás" jelek hatására automatikusan végzi a megállóléptetést. A megállóhelyen – amennyiben a villamosforgalom szabályozása és a forgalmi helyzet lehetővé teszi – megállás (illetve ajtónyitás vagy nyitási engedély kiadása) nélküli továbbhaladás esetén is az „Ajtózárás" nyomógomb megnyomásával léptethető előre a megállóhely-kijelzés és -bemondás. Az „Ajtózárás" nyomógomb ezen funkciója csak a vonal előre programozott, aktív szakaszán – a megállóhelyen történő áthaladás során – hatásos.

Nem megfelelő megállóhelynév esetén a „Fel" illetve „Le" nyomógomb megnyomásával az adott vonal megállóhelynevei előre illetve hátra léptethetők.

Szükség esetén az utastájékoztató táblák felirata a „Törlés", majd „2"-es nyomógomb megnyomásával törölhető.

4.3. A vezetőfülkében bal oldalon található berendezések

4.3.1. Irányváltó kapcsoló



26. ábra: A vezetőfülke bal oldalán található kezelőszervek

Az irányváltó kapcsolóval meghatározható a villamos haladási iránya. Az alábbi állásai vannak:

„E" – Előre
„0" – Alaphelyzet
„H" – Hátra

Az irányváltó kapcsoló „0" állásba fordításával állíthatók vissza (törölhetők) a reteszelődött védelmek.

4.3.2. Vezérlőkapcsoló

A kapcsolót előre tolva menetüzemet, hátra húzva pedig féküzemet lehet létrehozni.

A kapcsoló menetüzemi állásban érintkezőivel hét fokozatban menetüzemi áram alapjelet ad. A járművezérlő berendezés a fokozatokhoz az alábbi vontatómotor áram-alapjelet rendeli:

Vezérlőkapcsoló menetpozíció	Áram-alapjel
1	70 A
2	95 A
3	135 A
4	170 A
5	205 A
6	240 A
7	275 A

A járművezérlő a kapott parancsjelek alapján működteti a főáramköri kontaktorokat és vezérli a szaggató berendezést úgy, hogy a vontatómotor áram feleljen meg az alapjel értékének.

A kapcsoló féküzemi állásban érintkezőivel hét fokozatban féküzemi áram-alapjelet ad. Az üzemifék tartományban 5 fokozat található. A 6. és 7. fokozat a vészféktartomány, ekkor a járművezérlő működteti a homokolást és két ütemben a sínfékezést is. A 6. és 7. pozíció rugózott, a vezérlőkapcsoló elengedésekor az 5. fékpozícióra áll vissza. A járművezérlő berendezés a fokozatokhoz az alábbi táblázat szerinti vontatómotor áram-alapjelet rendeli:

Vezérlőkapcsoló fékpozíció	Áram - alapjel	Sínfék működik
1	85 A	-
2	135 A	-
3	180 A	-

4	220 A	-
5	260 A	-
6	260 A	„A” forgóvázban
7	260 A	„A” és „B” forgóvázban

A járművezérlő a kapott parancsjelek alapján működteti a főáramköri kontaktorokat és vezérli a szaggató berendezést úgy, hogy a vontatómotor áram megfeleljen az alapjel értékének.

4.3.3. Szívó-légterelő kapcsoló

A kapcsoló segítségével meghatározható, hogy a páramentesítő berendezés a levegőt kívülről vagy a vezetőfülkéből szívja be. A kapcsoló „Előre” állásában a levegő belülről, míg a kapcsolót balra elfordítva kívülről érkezik a berendezésbe.

4.3.4. Kifúvó-légterelő kapcsoló

A kapcsoló segítségével beállítható, hogy a páramentesítő berendezés a kifúvandó levegőt a vezetőfülkébe vagy az utastérbe fújja. A kapcsoló „Előre” állásában a teljes levegőmennyiség a vezetőfülkébe, míg a kapcsoló „Hátra” állásában a kifújt levegőmennyiség fele a vezetőfülkébe, másik fele az utastérbe kerül.

4.4. A vezetőfülkében jobb oldalon található berendezések

4.4.2. Kisautomaták

A vezetőfülke jobb oldalán helyezkednek el a kisautomaták, melynek elrendezését a 27. számú ábra szemlélteti.

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
Menetfék vezérlés	**Hajtásvezérlés**	**Vezérlés**	**Ajtóvezérlés**	**Ajtó – jobb 2**	**Ajtó- jobb 4**	**Ajtó – jobb 6**	**Ajtó – bal 1**	**Ajtó – bal 3**	**Ajtó – bal 5**
2.1	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**2.5**	**2.6**	**2.7**	**2.8**	**2.9**	**2.10**
Jelzés	**Utastájékoztatás**	**Homloktábla világítás**	**Jegyykezelők**	**Rádió**	**Bekapcsolás**	**Sínfék vezésrlés**	**Homokolás**	**Ablaktörlés**	**Utastér világítás**
3.1	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**3.7**	**3.8**	**3.9**	
Utastér világítás	**Külső világítás**	**Fényszóró**	**Irányjelzés**	**Vezetőfülke**	**Külső ajtóműködtetés**	**Tükörfűtés**	**Áramszedő lehúzó**	**Mechanikus fék**	
			4.1		**4.2**	**4.3**	**4.4**	**4.5**	
			Előgerjesztés biztosíték		**Sínfék I.**	**Sínfék II.**	**Akkumulátor szükségüzemi töltéskapcsoló**	**Rugóerőtárolós fék szükségoldás nyomógomb**	

27. ábra: A kisautomaták

4.4.3. Akkumulátor szükségüzemi töltéskapcsoló

Az „Akkumulátor szükségüzemi töltéskapcsoló” bekapcsolásával az akkumulátorok töltése kikapcsolt „vezérlés” esetén is működik. A kapcsoló alapállapotban lekapcsolt helyzetű!

4.4.4. Rugóerőtárolós fék oldás nyomógomb

Álló jármű esetén, a kisautomaták melletti „Rugóerőtárolós fék oldás” nyomógomb 1 másodpercnél hosszabb ideig tartó megnyomásával a rugóerőtárolós fékek feloldhatók. A nyomógomb kizárólag a járműkarbantartás során végzendő fékellenőrzés alkalmával, a vonatkozó biztonsági előírások betartása mellett használható!

4.4.5. Mikrofon

A vezetőállás jobboldalán található a kapcsolóval egybeépített mikrofon, állvánnyal együtt. Az utasok akusztikus tájékoztatása beszédszintetizátor segítségével végezhető, ezért a mikrofont csak rendkívüli esetekben kell használni.

A mikrofon a „Mikrofon átkapcsoló” nyomógomb állásától függően utastájékoztatásra vagy DIR-rádión történő beszédre használható. Beszéd közben a mikrofonon lévő nyomógombot folyamatosan nyomva kell tartani.

4.5. A vezetőfülkében található egyéb berendezések

4.5.1. Sínfék lábkapcsoló

A lábkapcsolóval az üzemállapottól függetlenül két fokozatban közvetlenül működtethetők a sínfék kontaktorok és ezzel a sínfékezés. A pedál kismértékű megnyomásakor az „A” forgóváz sínfékei, míg a pedál teljes lenyomásakor mindkét forgóváz sínfékei működnek.

4.7.2. Homokoló lábkapcsoló

A lábkapcsolóval az üzemállapottól függetlenül homokolás vezérelhető, melynek során a beállított menetiránynak megfelelően a forgóvázak előtti homokszóró berendezések szaggatottan működnek.

4.7.3. Oktatói vészfékcsatlakozó

Az oktatói vészfékcsatlakozóba helyezett kezelőkészülékkel az oktató veszélyhelyzetben működtetni tudja a pótvészféket és a pályacsengőt.



28. ábra: A vezetőfülke egyéb berendezései

4.7.4. Lábfűtés-légcsatorna szabályozó

A lábfűtés-légcsatorna kinyitásával, (a fogantyú hátrahúzásával) a páramentesítő berendezés által szállított levegőmennyiség egy része a járművezető lábához vezethető.

4.8. A vezetőülés

A rugózott vezetőülés több irányban állítható a járművezető méreteinek megfelelően. Az állítókarok segítségével az ülés előre-hátra mozgatható, jobbra kifordítható, állítható az ülés magassága, az ülés és a háttámla dőlésszöge, a rugózás mértéke. A fejtámla a járművezető magasságához igazítva le- illetve felhúzható.





29-30. ábra: A vezetőülés állítókarjai

4.9. A vezetőfülkében elhelyezett segédeszközök

A vezetőfülkében, a vezetőfülke-ajtóra erősített tartókban került elhelyezésre a váltóvas, az áramszedő kézi mozgatásához szükséges hajtókar, valamint a csatlásberendezés magasságállításához és a mechanikus csatoláshoz szükséges hosszabbító cső. Ugyancsak a vezetőfülkében, a vezetőülés mögött található a tűzoltó készülék.



31. ábra: A vezetőfülkében elhelyezett segédeszközök

4.10. Az utastérben lévő berendezések

4.7.5. Leszállásjelző nyomógombok és visszajelző lámpái

Egyedi ajtóműködtetés során az utastérben, az ajtók melletti kapaszkodórúdon elhelyezett nyomógombokkal jelezhetik az utasok leszállási szándékukat. A nyomógomb

megnyomásakor kigyullad a vezetőfülkében lévő „Oldalválasztó kapcsoló” fehér jelzőlámpája, valamint az adott nyomógombhoz tartozó, az „Oldalválasztó kapcsolóval” kijelölt ajtó feletti készülékszekrényen elhelyezett zöld jelzőlámpa. Az ajtó a járművezető által kiadott ajtónyitási engedély esetén automatikusan nyílik.



32. ábra: A leszállásjelző és a takarító világítás kapcsoló

4.7.6. Takarító világítás kapcsoló

A baloldali első ajtó feletti készülékszekrényen elhelyezett „Takarító világítás kapcsolóval” az adott kocsiban a vezérlő vezetőfülkétől függetlenül működtethető az utastér fél világítása.

4.7.7. Utastéri vészfék nyomógombok

Az utastérben, (a baloldali első ajtó kivételével) az ajtók feletti készülékszekrényeken összesen öt „Utastéri vészfék” nyomógomb található, melyek megnyomásával működésbe lehet hozni a pótvészfékezést (ilyenkor a sínfék, és a rugóerőtárolós fék működik), Az utastéri vészfék működését a műszerasztalon elhelyezett piros jelzőlámpa visszajelzi.



33. ábra: Utastéri vészjelző és vészfék nyomógombok

4.7.8. Vészjelző nyomógombok

Az utastérben, a középső és hátsó ajtók feletti készülékszekrényeken összesen négy „Vészjelző” nyomógombot helyeztek el, melyek megnyomásakor a vezetőfülkében lévő vészcsengő vészjelzést ad.

9. A JÁRMŰ SEGÉDÜZEMI BERENDEZÉSEI

9.1. Akkumulátor és töltőberendezése

A jármű „B” végén van elhelyezve a 150 Ah kapacitású lúgos fém (Ni-Cd) akkumulátor, amely a segédüzemű berendezések áramellátását biztosítja.

Töltéséről a statikus átalakító gondoskodik. Bekapcsolt vezérlés esetén a vezérlő berendezés által működtetett kontaktor kapcsolja a hálózatra a statikus átalakítót, melynek zárlatvédelmét kisautomata látja el. A vezetőfülke jobb oldalán lévő szekrényben elhelyezett „Akkumulátor szükségüzemi töltéskapcsoló” bekapcsolásával az akkumulátorok töltése kikapcsolt vezérlés esetén is működik. A kapcsoló alapállapotban lekapcsolt helyzetű.

5.8. Utastéri fűtés, homoktároló láda fűtés, visszapillantó tükör fűtés

A jármű utasterének fűtésére kocsinként nyolc fűtőtestet építettek be. Az utastéri fűtés két fokozatban kapcsolható az „Utastéri fűtés” kapcsolóval a fűtési kontaktorokon keresztül. A kontaktorokat a vezérlő berendezés működteti a vezetőasztali kapcsoló parancsjele alapján. A fűtés bekapcsolásakor a homoktartó ládák tükrök fűtése is működik az alábbiak szerint:

- „0” — Kikapcsolt állapot,
- „1” — Homokláda és részleges utastéri fűtés, ekkor 6 db fűtőtest működik,
- „2” — Homokláda és teljes utastéri fűtés, mind a 8 db fűtőtest működik.

A visszapillantó tükör fűtése a vezetőasztalon lévő „Tükörfűtés” kapcsolóval működtethető.

A fűtési áramkörök zárlatvédelmét a vezetőállás felső részén elhelyezett kisautomata látja el.

5.9. Páramentesítés, vezetőfülke szellőzés és -fűtés

A „Páramentesítő” vezetőasztali kapcsoló parancsjele alapján a vezérlő berendezés szellőzést valamint kétfokozatú páramentesítő fűtést működtet. A fűtést 600 V-os fűtőtestek biztosítják, a hideg illetve meleg levegő befúvását 24 V-os ventilátor végzi. A fűtési áramkörök védelmét a vezetőállás felső részén elhelyezett kisautomata látja el.

A páramentesítő a vezetőfülke fűtését is ellátja. A páramentesítő befújt légmennyiségének egy része szabályozó kapcsolók segítségével egy zárható rácsos bevezetőnyíláson keresztül a járművezető lábához is elvezethető, illetve a levegő egy része a jármű utasterébe irányítható.

A páramentesítő kapcsoló „1” állásában a vezérlő működteti a vezetőfülke szellőzést. Ha a segédüzemi átalakító nem működik, a vezérlő még öt percig szellőzést vezérel, majd a szellőző motort lekapcsolja.

A kapcsoló „2” állásában a vezérlő a páramentesítő fűtés 1. fokozatát működteti.

A kapcsoló „3” állásában az 1. fokozat mellett működik a 2. fokozatú páramentesítő fűtés is.

A fűtés kapcsolásakor automatikusan működik a szellőzés is. A fűtés kikapcsolásakor a vezérlő berendezés egy percig utánszellőzést működtet. A vezérlő a páramentesítő fűtést „váltót nem állít” üzemben kikapcsolja.

5.10. Homokszóró berendezés

Egy motorkocsin négy homokszóró berendezés van beépítve. A homokszóró berendezés működését a járművezető a vezetőfülke dobogóján baloldalt elhelyezett pedállal tudja kiváltani, de automatikusan bekövetkezik kerékcsúszás, kipörgés, valamint mozgó járművön történő vészfékezés és pótvészfékezés esetén, a tapadási tényező növelése érdekében.

A homokszóró berendezés távvezérelt, de mindig csak a vezérlő motorkocsi homokoló lábkapcsolójával lehet működtetni, és egyszerre csak a menetirány szerint a forgóvázak előtti működik.

5.11. Váltóállító és váltó nem állító berendezés

Ha az elektromos váltó szánszerkezete alatt a villamos áramszedője terhelés alatt halad át, az áram átfolyik a váltóállítást vezérlő mágneskapcsoló meghúzó tekercsén és – amennyiben az áramerősség eléri a váltóállításhoz szükséges küszöbértéket – a váltó a pillanatnyi állásához képest az ellenkező irányba átáll.

Az üzembe helyezett vezetőfülkéből a „Váltóállító” nyomógombbal, ha nincs féküzem, szintén működtethető a váltóállítás. A nyomógomb megnyomásakor a vezérlő kocsi (szükség üzemben a második kocsi) szaggató berendezése, ha a menetüzemi áram nem éri el a váltóállításhoz szükséges küszöbértéket, a fékellenállást úgy kapcsolja a hálózatra, hogy az áram erőssége legalább 130 A-re növekedjen. A szaggató a nyomógomb elengedése után még 3 másodpercig fenntartja a váltóállító áramot.

A „Váltó nem állító” nyomógombbal lehet féküzemben működtetni a „váltó nem állító” üzemet annak érdekében, hogy az energiavisszatáplálás során fellépő áram miatt akaratlan váltóállítás ne jöhessen létre. A nyomógomb megnyomásakor a vezérlő ellenállásfékezést vezérel és kikapcsolja a segédüzemi fogyasztókat.

A jármű elektromos berendezéseinek védelme érdekében a trolibusz felsővezeték-keresztezés alatti áthaladás esetén is kell működtetni a „Váltó nem állító” berendezést.

5.12. Pályacsengő

A motorkocsik „A” járművégén 2 db motoros meghajtású villamos csengőt építettek be. A villamos csengő a műszerasztalon elhelyezett nyomógombbal működtethető.

5.13. Járművilágítás

5.13.1. Belső világítás

A T5C5 K típusú jármű világításához szükséges energiaellátást a 24 V-os akkumulátor biztosítja. A külső világítás izzólámpái 24 V feszültséggel működnek, az utastéri világítás fénycsöveinek működéséhez szükséges 220 V váltóáramú feszültséget tranzisztoros feszültségátalakítók állítják elő.

Az utastéri világítást a vezérlő berendezés két fokozatban működteti a műszerfalon elhelyezett „Utastéri világítás” kapcsoló parancsjele és a segédüzemi átalakító működése alapján.
A kapcsoló bekapcsolásakor a teljes utastér világítás működik. Ha a statikus átalakító nem működik (meghibásodás esetén, vagy hálózati feszültség hiányában), a teljes világítás még fél percig működik, majd lekapcsolódik a fél világítás, 60 perc múlva pedig a teljes világítás. A

hálózati feszültség visszatérésekor – bekapcsolt utastéri világítás esetén – az utastéri világítás automatikusan visszakapcsolódik.

A vezetőfülke világítás ki- és bekapcsolását a „Fülke világítás" kapcsolóval végezhetjük.

5.8.2. Külső világítás

A jármű külső világítása alaphelyzetben – irányváltó kapcsoló „0", utastéri világítás kikapcsolt állapotában – nem működik.

Az irányváltó kapcsoló „0" helyzetében, az utastéri világítás bekapcsolásakor a szerelvény mindkét végén a vörös színű helyzetjelző lámpa világít.

Az irányváltó kapcsoló „Előre" helyzetében – függetlenül attól, hogy az utastéri világítás be van-e kapcsolva – a szerelvény vezérelt kocsijának az elején fehér, a szerelvény végén pedig vörös színű helyzetjelző lámpa világít.

Ekkor a „Tompított" kapcsolóval bekapcsolhatjuk a tompított fényszórót.

A „Fényszóró" kapcsoló bekapcsolásakor a távolsági fény világít, míg a tompított fény elalszik.

A „Fénykürt" nyomógombbal – irányadástól függetlenül – a tompított fény és helyzetjelző lámpa mellett működtethető a távolsági fény.

A szerelvény végén a féklámpák a villamosfék és a sínfék működtetésekor világítanak.

Csatolt kocsik esetén a csatolt végi külső világítások és féklámpák nem világítanak.

5.9. Ajtóműködtetés

A járművön kétoldali elrendezéssel, oldalanként három ráncajtó található. Az ajtókat a járművezérlő felügyelete mellett új mikroprocesszoros ajtóvezérlő rendszer működteti. Az ajtók mozgatását 24 V-os villamos motorok végzik. A különböző üzemmódokban lehetőség van normál forgalmi, csúcsforgalmi ajtóműködés illetve kényszerzárás beállítására, valamint központi és egyedi ajtóműködtetésre is.

5.15.1. Az ajtóvezérlő rendszer

Az ajtóvezérlő rendszer az alábbi fő egységekből épül fel:

- a vezetőpultban elhelyezett mikroprocesszoros ajtóvezérlő berendezés, mely a vezetőfülke kapcsolói és nyomógombjai alapján soros vonalon vezérli az ajtóműködtető egységeket és az ajtóműködés kijelzőt;
- ajtónkénti mikroprocesszoros működtető berendezés, mely a vezérlő soros vonali utasításai alapján működteti az ajtó hajtómotorját, fogadja a külső és belső nyomógombok jeleit, működteti a leszállásjelzőt és a lépcsővilágítást;
- ajtónkénti érzékelő készlet (közbezárás-élérzékelők, induktív végállás érzékelés);
- vezetőasztali ajtóműködés kijelző, mely a vezetőt informálja az ajtórendszer állapotáról, hibáiról.

Az ajtóvezérlő az ajtórendszer állapotát, hibáit egy kijelzőn megjeleníti a vezetőasztalon. A járművezérlő biztosítja, hogy ajtónyitás csak álló jármű esetén legyen lehetséges, és vontatási (menet) üzem pedig csak zárt ajtók mellett jöjjön létre.

Az ajtóvezérlő rendszer kialakítása a szerelvényképzést csak meghatározott módon, az egyes kocsikat megfelelő végükkel egymáshoz fordítva teszi lehetővé. Az ajtók megfelelő működése érdekében a T5C5 K szerelvények összeállítását csak a 38. ábrán feltüntetett elrendezésben szabad elvégezni!

5.15.2. Az ajtók működése

Az ajtók nyitása: A jármű ajtajai egyszerre csak az egyik, az „Oldalválasztó kapcsolóval" beállított oldalon nyithatók. A kiválasztott oldal ajtónyitó kapcsoló lámpája világít.

A műszerfalon elhelyezett „Ajtó üzemmód" kapcsolóval választható ki az ajtók egyedi illetve központi működtetése. A kapcsoló visszajelző lámpája az egyedi működésmód beállítása esetén világít.

A járművek utasterében az ajtó melletti kapaszkodórudakon leszállásjelző nyomógombok találhatók. Az ajtók **„egyedi üzeme”** esetén, amennyiben a járművön valamelyik ajtónál (bármelyik oldalon) az utas megnyomja a leszállásjelző gombot, akkor az „Oldalválasztó kapcsolóval” kiválasztott oldali ajtó felett kigyullad a leszállásjelző kontroll-lámpa. Ha ezután az „Oldalválasztó kapcsolót” átkapcsoljuk, a leszállásjelzés az újonnan kiválasztott oldali ajtó felett kerül kijelzésre. Az első leszállásjelzéssel egy időben szintén kigyullad az „Oldalválasztó kapcsoló” fehér fénye, amely a leszállási szándékot jelzi a járművezető részére.

Ajtónyitási engedély a jármű álló helyzetében adható azzal az „Ajtónyitás” nyomógombbal, amely az oldalválasztóval kijelölésre került. Ekkor kigyulladnak a járműoldalán, az ajtók mellett elhelyezett ajtónyitás engedélykérő nyomógombok, valamint azok az ajtók működnek, ahol a leszállásjelzőt megnyomták.

Az ajtók a külső és belső ajtónyitó nyomógombokkal addig nyithatók, amíg a járművezető az „Ajtózárás” nyomógombbal ajtózárást nem vezérel.

Az ajtók **„központi üzeme”** esetén az oldalválasztó kapcsoló jelzőlámpája, valamint az ajtónyitási engedélykérő nyomógombok nem világítanak, az utastéri leszállásjelző kontroll-lámpa azonban minden ajtónál folyamatosan világít. Ekkor az „Oldalválasztó kapcsolóval” kijelölt szerelvényoldal összes ajtaja nyílik.

Ajtók zárása: Az „Ajtózárás” nyomógomb megnyomása esetén a világító külső ajtónyitási engedélykérő nyomógombok kialszanak és az ajtóműködtető berendezések indításjelzést működtetnek. Az ajtózárás nyomógomb működtetése után, kb. 3 másodperces indításjelzés elteltével az ajtók záródása megkezdődik. Amennyiben az ajtó közbezárás-érzékelője akadályt nem észlel, az ajtók bezáródnak. Az ajtózárás késleltetése a nyomógomb nyomvatartásával lehetséges. Ha a szerelvényen nincs nyitott ajtó, az „Ajtózárás” nyomógomb kb. 2 másodperces indításjelzést vezérel.

Az ajtók zárása során a vezérlő berendezés az „Ajtóvezérlés működési mód kapcsoló” állásától függően veszi figyelembe az ajtó-élérzékelők működését.

„Csúcsforgalmi működés” esetén az ajtók zárásakor – amennyiben valamely ajtónál a közbezárás érzékelő közbezárást jelez – az adott ajtó félig visszanyílik és újra záródik, ha ekkor sem sikeres az ajtózárás, nyitott állásban marad.

„Normál működés” beállítása esetén az ajtók zárásakor – amennyiben valamely ajtónál a közbezárás érzékelő közbezárást jelez – az adott ajtó teljesen visszanyílik és újra záródik, ha ekkor sem sikeres az ajtózárás, nyitott állásban marad.

„Kényszerzárás” kiválasztásakor az ajtók zárásakor a vezérlő berendezés a közbezárás érzékelő jelét nem veszi figyelembe, az ajtók visszanyitását csak az ajtók mozgató motorjainak védelmét szolgáló induktív végállásérzékelő szabályozza, amely közbezárt vékony tárgyak érzékelésére nem alkalmas. Ha az ajtók közé vékony tárgy vagy kéz szorul, a műszerfalon „Ajtók zárva” jelzés jelenik meg, a járművezérlő berendezés a jármű indítását nem korlátozza, így az elinduló jármű az utast elránthatja. Emiatt a „kényszerzárás” üzemmód csak az ajtók automatikus védelmi funkcióinak meghibásodásakor, zavarelhárítási céllal használható, ilyenkor a járművön utasokat szállítani tilos!

Szükség esetén az „Ajtózárás” nyomógomb kétszer egymás utáni gyors megnyomásával az ajtók azonnal, közvetlenül az indításjelzés megszólalása után bezárhatók.

Az ajtózárás nyomógombbal adott indításjelzés az ajtók záródásának megkezdése előtt a megfelelő oldali „Ajtónyitás” nyomógomb megnyomásával megszüntethető. Amennyiben az ajtózárási folyamat elkezdődött, az „Ajtónyitás” nyomógomb egyszer történő megnyomása esetén az ajtók bezáródás után az „Ajtó üzemmód” kapcsoló állásától függően újra kinyílnak vagy nyitási engedéllyel rendelkeznek. Az „Ajtónyitás” nyomógomb kétszer egymás utáni gyors megnyomásával a záródó ajtók azonnal visszanyithatók.

Mindkét oldali nyitott ajtók esetén, amennyiben csak az egyik oldali ajtókat kívánjuk zárni, az „Ajtózárás” nyomógomb megnyomásakor a megfelelő oldali „Ajtónyitás” nyomógomb egyidejű használatával az adott oldali ajtók nyitva tarthatók.

A jobb első ajtó működése: A járművezető a vezérlő kocsi vezetőállásából a jobb oldali ajtókiválasztás mellett, a műszerfalon lévő „Jobb első ajtónyitás” nyomógomb segítségével a jobb első ajtót külön nyithatja. Ekkor a járművezérlő – „egyedi” üzemben – az esetleges leszállásjelzést nem törli. A jobb első ajtó kívülről is nyitható a jármű külső oldalán, a jobboldali első ajtó mellett elhelyezett zöld nyomógomb segítségével. Az ajtó zárását a vezetőfülkében az „Ajtózárás” nyomógombbal illetve a jármű külső részén lévő piros ajtózáró gombbal lehet elvégezni. A jármű külső ajtónyitó és záró nyomógombja a vezérlés bekapcsolása nélkül is működteti a jobb első ajtót.

5.16. Utastájékoztató rendszer

A járműre a FOK-GYEM VISINFORM típusú utastájékoztató rendszerét szerelték fel, amely elektromechanikus kijelző elemeken történő vizuális tájékoztatáson, és beszédtárolós akusztikus információközlésen alapul. A rendszer az alábbiakat tartalmazza:

- utastájékoztató rendszervezérlő mikroszámítógép, mely a rendszer irányítását végzi, soros adatátviteli vonalon keresztül tart kapcsolatot az utastájékoztató- és a jegykezelő rendszer egyes elemeivel;
- beltéri, kétoldalas kivitelű, elektromechanikus, változtatható jelzésképű információs tábla;
- elektromechanikus, változtatható jelzésképű homlokiránytábla;
- beszédtároló;
- utastéri hangosítás erősítője;
- mikrofon átkapcsoló;
- mikrofon, a rajta elhelyezett kapcsolóval.

A rendszer elemei a 24 V-os akkumulátorfeszültségből állítják elő saját belső tápfeszültségüket. Az automatikus utastájékoztatás megfelelő működéséhez az „Utastájékoztató kezelőkészüléken” be kell állítani az aktuális viszonylatjelzést és célállomást.

A központi egység memóriájában kb. 50 járat adatai rögzíthetők. Ha a viszonylatszám beállításakor a berendezés adatbázisában nem szereplő viszonylatot jelöltünk meg, az akkor is kijelzésre kerül, de a berendezés egyéb funkciói (megállóhelyek, átszállási kapcsolatok kijelzése illetve bemondása) nem működnek.

5.17. Jegykezelő berendezés

A jegykezelő rendszer önállóan és az utastájékoztató rendszer vezérlési üzemmódjában is működtethető. A rendszer az alábbiakból áll:

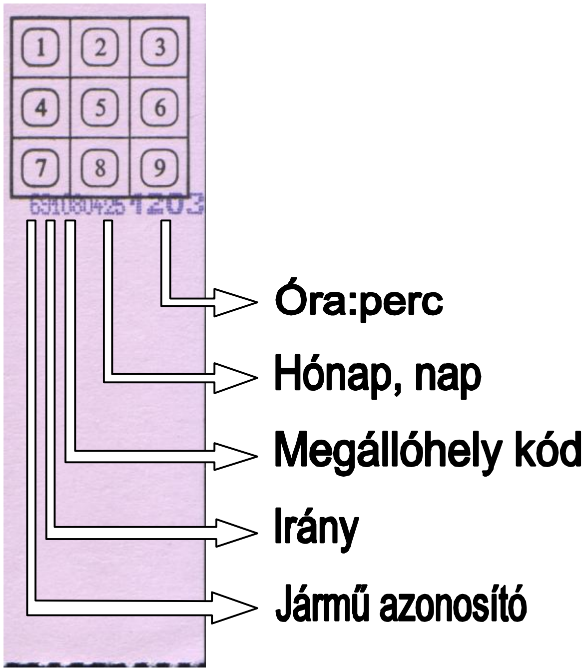
- 1 db tápegység, mely a 24 V-os akkumulátorfeszültségből biztosítja a jegykezelő berendezések tápfeszültségét;

– 3 db jegykezelő berendezés, mely mátrix-nyomtatóval érvényesíti a jegyeket.



34. ábra: Elektronikus jegykezelő készülék

A jegykezelő készülékek az utastájékoztató kezelőkészüléken beállított vonali kódok alapján járműazonosító számot, menetirányt, megállóhely kódot és időpontot nyomtatnak a jegyre, így az utastájékoztató rendszer vezérlő jele alapján alkalmasak a zónás tarifarendszer szerinti jegyérvényesítésre is. A készüléken lévő zöld jelzőlámpa az üzemkészséget, a folyamatosan világító piros jelzőlámpa a készülék meghibásodását jelzi. A jegyérvényesítés pillanatában hangjelzés hallható, valamint a készüléken lévő piros jelzőlámpa rövid ideig világít.



35. ábra: A jegyérvényesítő készülék nyomtatási képe

5.18. Járműrádió-rendszer

A járműre felszerelt BKV 1327 VPT típusú járműrádió-rendszer alkalmas a jármű és forgalomirányító diszpécser közötti kétirányú, vagy konferencia típusú beszédkapcsolat lebonyolítására. A rádió-rendszer járműre szerelt elemei a következők:

- járműrádió tápegység,
- járműrádió,
- kijelző-, kezelőpanel,
- hangszóró,
- antenna.

A járműrádió rendszer az utastájékoztató rendszer mikrofonján, a mikrofon átkapcsoló megfelelő állásában használható adó berendezésként.

A járműrádió-rendszer üzemeltetéséhez szerelvényenként egy rádió szükséges, amely a szerelvény bármely kocsijának „B”-végi készülékszekrényében kialakított helyen csatlakoztatható. A „DIR”-kezelőkészülék csak azon a kocsin működik, ahol a berendezést bekapcsolták, ezért vezetőállás csere esetén a rádiót ki kell kapcsolni, majd a másik vezetőállásban bekapcsolva újra üzembe kell helyezni.

5.19. Utastéri vészjelző és vészfék

Az utastérben, az ajtók mellett elhelyezett vészjelző nyomógombok bármelyikének benyomásakor a vezetőfülkében elhelyezett vészcsengő áramköre záródik.

Az utastéri vészfék nyomógombok bármelyikének megnyomásának hatására a járművezérlő – a vezető akaratától függetlenül – pótvészfékezést hajt végre. Az utastéri vészfék használatát a műszerfalon piros jelzőlámpa működése jelzi.

5.20. Ablaktörlő- és ablakmosó berendezés

Az ablaktörlő berendezés a vezérlőasztalon elhelyezett „Ablaktörlő” kapcsolóval kezelhető, két sebességi fokozatban. Ha a kapcsolót „0” helyzetbe hozzuk, a hajtóműbe beépített mikrokapcsoló gondoskodik arról, hogy az ablaktörlő lapátok alaphelyzetbe álljanak vissza, majd a motor forgórészének rövidrezárásával biztosítja annak gyors leállását.

Az ablakmosó szivattyú motorja a műszerasztalon elhelyezett „Ablakmosó” nyomógombbal működtethető.

5.21. Irányjelző és elakadásjelző berendezés

A vezérlőasztalon elhelyezett „Irányjelző kapcsoló” kívánt irányba való kapcsolásával hozhatók működésbe az adott oldalhoz tartozó irányjelző lámpák. Az irányjelző működését a megfelelő oldali kontroll-lámpa visszajelzi.

Az elakadásjelző kapcsoló bekapcsolásakor mindkét járműoldal irányjelzése működik. A működő elakadás jelzést a kapcsoló és az irányjelzés jelzőlámpák visszajelzik.

5.22. Menetregisztráló berendezés

A menetregisztráló berendezés a menetadatokat az utolsó 8 km úton 0,5 méterenként, előtte kb. 1500 km hosszban pedig 2 méterenként méri és rögzíti, ha a "Hajtás selejtezés kapcsoló" nincs bekapcsolva. A rögzített járműadatok a következők:

- sebesség,
- áram-alapjel,
- vontatómotor armatúra áram,
- hálózati feszültség,
- 16 digitális jel:
  - menetparancs,
  - fékparancs,
  - előre irány,
  - hátra irány,
  - bal irányjelző,
  - jobb irányjelző,
  - villamosfék,
  - biztonsági relé,
  - járműberendezés-védelem,
  - kerékcsúszás, -kipörgés,
  - helyettesítőfék üzem,
  - rugóerőtárolós fék üzem,
  - ajtók zárva,
  - szükség üzem,
  - homokolás,
  - rugóerőtárolós fék működik a saját kocsin.

Külső hordozható számítógépnek a tároló kártyára való csatlakoztatása után az adatok kimenthetők, és elemző program segítségével feldolgozhatók, kiértékelhetők.

10. JÁRMŰVEZÉRLŐ BERENDEZÉS

A jármű a felújított vezetőfülke kezelőszerveivel vezethető. A vontatás és fékezés vezérlését a vezérlőkapcsoló valamint a vezetőasztali nyomógombok és kapcsolók parancsjelei alapján a mikroprocesszoros járművezérlő berendezés végzi.



36. ábra: A járművezérlő berendezés

A járművezérlő berendezés a fentieken kívül ellenőrzi segédüzemi berendezések működését, és folyamatos járműdiagnosztikát végez. A jármű berendezéseinek védelme érdekében túláram- és túlfordulat-védelmet, valamint – a szaggatóba épített hőkapcsoló jele alapján – túlmelegedés-védelmet valósít meg.

7.1. Működési funkciók

A berendezés az alábbi vezérlési, szabályozási illetve diagnosztikai funkciókat végzi el:

Kezelőszervek jeleinek a fogadása:

- irányváltó digitális jeleinek fogadása,
- vezérlőkapcsoló digitális jeleinek fogadása,
- nyomógombok, kapcsolók jeleinek fogadása;

Menet- és fékvezérlés:

- mérőváltók és fordulatszám-adók jeleinek fogadása,
- a vonali főkontaktor, valamint a hálózati- és töltő kontaktor vezérlése,
- irányváltó vezérlése,
- menetüzem és féküzem vezérlés,
- IGBT-s szaggató gyújtásvezérlése,
- menet- és fékkontaktorok, valamint a mezőgyengítő kontaktorok vezérlése,
- menetüzemi- és villamosfék áram szabályozása,
- ellenállásfékezés szabályozás,
- rugóerőtárolós fék és sínfék kontaktorainak vezérlése,
- elpörgés- és csúszásvédelem;

Segédüzemi berendezések felügyelete:

- segédüzemi kontaktor vezérlés,
- akkutöltés-ellenőrzés,
- világítás vezérlés ellenőrzése,
- ajtóműködés-ellenőrzés,
- vezetőfülke fűtés és szellőzés ellenőrzése;

Járműberendezések védelme:

- hálózati alacsony- és túlfeszültség védelem valamint túláramvédelem,
- vontatómotor túláram- és túlfordulat védelem,
- szaggató túlmelegedés védelem;

Járműállapot figyelés és rögzítés:

- hálózati felvett és visszatáplált, valamint a segédüzemi felvett energia képzése és tárolása,
- menetdiagram tárolás,
- hibaesetek regisztrálása és tárolása,

- kontaktorok működésének számlálása,
- üzemidő számlálás,
- jármű állapotjelző működtetés,
- öndiagnosztika.

7.2. Menet- és fékvezérlés

A vezérlőkapcsoló jele szolgál a menetüzemi illetve féküzemi armatúraáram alapjeleként. A vontatómotor áramokból képzett ellenőrző jel és (a meredekség-korlátozott) alapjel különbsége egy szabályozóba kerül, melynek kimenete meghatározza a szaggató tranzisztorainak kivezérlését. Nagyobb sebességek esetén a vezérlő berendezés a vontatómotorok kontaktoros mezőgyengítésével állítja be a kívánt áramot illetve a hálózati teljesítményt. A hajtásvezérlő egység a szaggató tranzisztorait optikai kimeneteivel vezérli, bemeneteivel pedig visszaellenőrzi a működését.

Villamos féküzemben, nagy sebesség esetén – mivel a szaggató az ellenirányú feszültség nagyságát csak a hálózati feszültségig tudja növelni – a fékáramkörbe egy feszültség ejtő ellenállást kell beiktatni. Az előtét fékellenállást a szaggató berendezés a hálózati feszültség és a motoráram alapján egy tranzisztor bekapcsolásával 30 - 40 km/óra sebesség alatt rövidre zárja.

A villamos féküzemben egy további szabályozási kör is működik, amely a féktranzisztort vezérli. Ezzel biztosítható, hogy a hálózati kondenzátortelep feszültsége ne haladja meg a kívánt értéket (amely 720 - 800 V között állítható be).

Alacsony sebesség esetén, ha a generátoros fék hatástalanná válik a járművezérlő berendezés a rugóerőtárolós fék működtetésével fékezi, majd rögzíti a járművet. A rugóerőtárolós fék oldását a járművezérlő berendezés csak menetre kapcsolás után végzi. Féküzemben, a generátoros fék meghibásodásakor a járművezérlő pótvészfékezést vezérel a rugóerőtárolós fék és a sínfék működtetésével.

A járművezérlő a motoráramok különbségének érzékelésével és a mért kerékpár-fordulatszám alapján hathatós csúszás- és elpörgésvédelmet valósít meg. A csúszásvédelmi egység az alapjelet a megfelelő matematikai feldolgozás után úgy módosítja, hogy a gyorsulásváltozás korlátozásával az elpörgés illetve csúszás megszűnjön.

7.3. Járműállapot ellenőrzés

A berendezés működés közben a járműberendezéseket és saját magát automatikusan, időszakosan ellenőrzi, és hiba esetén jelzést ad. A hiba pontos behatárolása a jármű állapotjelzőn megjelenő hibakódok és megnevezések alapján, illetve egy külső számítógép csatlakoztatása után diagnosztikai programmal történő ellenőrzéssel is elvégezhető, melynek során figyelemmel kísérhető a vezérelt berendezés helyes működése és kiértékelhető a tárolt információ.

A berendezés a beolvasott jelek alapján egyes események, hibák bekövetkeztének, állapotuk megváltoztatásának információit külön memóriaterületen rögzíti. Ez a memória akkumulátoros táplálású, és így a tápfeszültség kikapcsolásakor sem veszti el tartalmát. A memória mintegy 1000 hibaesemény tárolására alkalmas.

A berendezés a hibaadatok mellett, rögzíti és tárolja a napi és halmozott energetikai- és útadatokat, illetve – tervszerű karbantartás elősegítése érdekében – az egyes kontaktorok kapcsolási számát is.

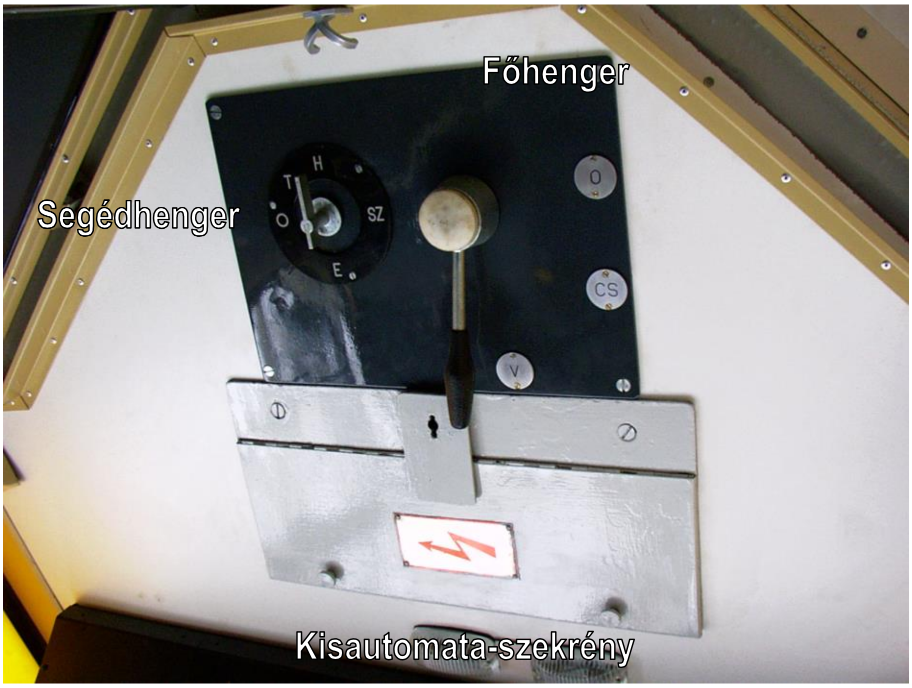
A JÁRMŰ FŐÁRAMKÖRI FELÉPÍTÉSE ÉS KAPCSOLÁSA

8.1. Áramszedő

A T5C5 K motorkocsik ollós áramszedővel vannak felszerelve, melyek mozgó helyzetben 750 A áram levételére alkalmasak, a jármű álló helyzetében azonban csak 60 A áramerősséggel terhelhetők a széncsúszóbetétek túlmelegedése miatt. Ezért egy áramszedővel legfeljebb két motorkocsit lehet táplálni.

Az áramszedőt a jármű „A” oldali forgóváza felett helyezték el, hogy ívekben a felsővezeték alóli kitérése a legkisebb legyen. Az áramszedő távvezérelhető, működtetését a 24 V-os hálózatról táplált motorhajtómű egység végzi, vezérlése a kezelőasztalon elhelyezett kapcsoló segítségével történik. A működtető motor zavara esetén a középső ajtónál, a mennyezeti csatlakozó nyílásba helyezett kézi hajtókarral lehet az áramszedőt le- illetve felmozgatni.

8.2. Szakaszoló kapcsoló



37. ábra: A főhenger és segédhenger

A T5C5 K típusú járművek elektromos táplálási rendszere – legfeljebb két motorkocsi üzemelhet egy áramszedővel – szükségessé tette szakaszoló kapcsoló beépítését. A szakaszoló kapcsoló a vezetőfülke tetőszerkezetében található. Két hengert tartalmaz, az erősáramú átkapcsolást biztosító főhengert, és a vele egybeépített segédhengert. A hengerek megfelelő beállításával meghatározható, hogy az adott kocsi 600 V-os áramellátása a szerelvény melyik áramszedőjéről történjen, valamint szükség esetén biztosítható, hogy a főáramkörű elektromos berendezésekre ne kerüljön 600 V-os feszültség.

7.2.3. Főhenger

A főhenger és a segédhenger külön karral kezelhető, de egymással mechanikusan reteszelve vannak. A főhenger csak a segédhenger „0" állásában működtethető, és az alábbi pozíciókkal rendelkezik:

- „V" – Energiaellátó;
- „CS" – Csatolt;
- „0" – Selejtezett.

A főhenger „Energiaellátó” állásában kap 600 V-os tápfeszültséget az adott kocsi illetve a vele párban működő csatolt kocsi.

A csatolt kocsin a főhengert „Csatolt” állásba kell tenni. Így jut el a 600 V-os tápfeszültség a vezérlő, energiaellátó kocsiról az erősáramú csatláson keresztül az adott csatolt kocsi hálózatára.

A főhenger „0” állásában biztosítható, hogy a kocsi hálózatára ne kerüljön 600 V-os feszültség, vagyis a kocsi selejtezhető.

7.2.4. Segédhenger

A segédhenger össze van építve a főhengerrel, működtetésével meghatározható a kocsi üzemállapota.

A segédhenger az alábbi pozíciókkal rendelkezik:

- „H” - Hátsó csatlás;
- „SZ” - Szóló üzem;
- „E” - Első csatlás;
- „0” – Kikapcsolt;
- „T” – Vizsgálat.

Hátsó csatlás: a segédhengert ebbe a pozícióba kell helyezni, ha csatolt üzemben a kocsit a vezetőfülke nélküli végén lévő csatolókészülékével kívánják erősáramúlag csatolni.

Szóló üzem: a segédhengert ebbe a pozícióba kell helyezni, ha a kocsi szóló üzemben, vagy csak vezérlésileg csatolva harmadik kocsiként üzemel.

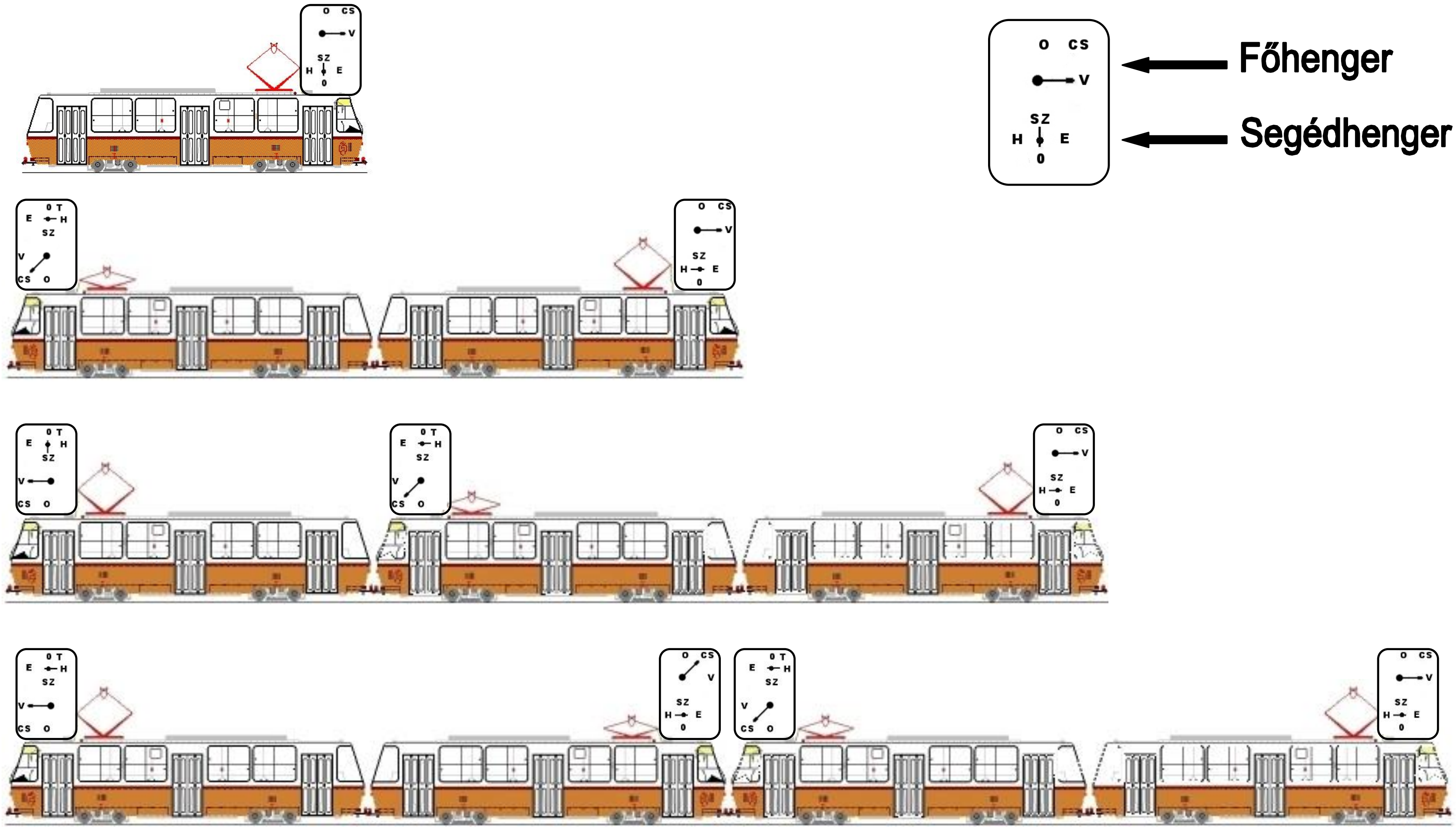
Első csatlás: a segédhengert ebbe a pozícióba kell helyezni, ha csatolt üzemben a kocsit a vezetőfülke oldali csatolókészülékével kívánják erősáramúlag csatolni.

Kikapcsolt állás: a segédhengert ebbe a pozícióba kell helyezni minden főhengerrel végzendő művelet előtt, mivel ebben a pozícióban a csatláskontaktorok kiesnek és így a főhenger feszültségmentesen kapcsol.

Vizsgálat: a segédhenger karja ebben a pozícióban kivehető, a karral nyitható a 600 V-os automatákat tartalmazó szekrény.

8.3. Menetirányváltó

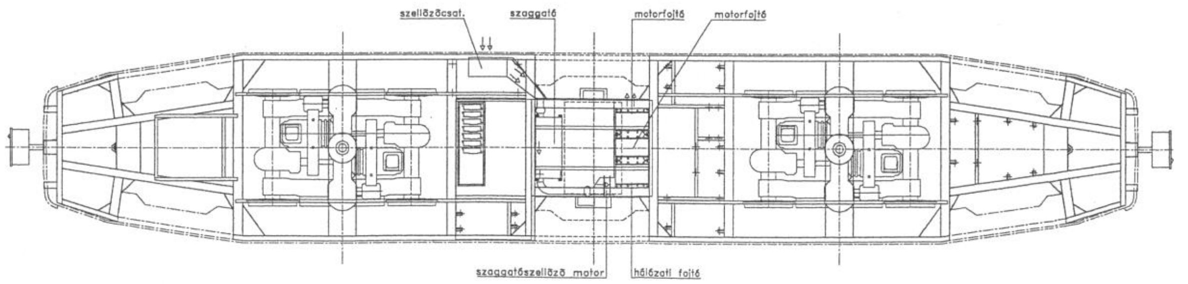
A menetirányt a motoros működtetésű menetirányváltó helyzete határozza meg. A menetirányváltó működését az irányváltó kapcsoló parancsjele alapján a vezérlő berendezés úgy vezérli, hogy az csak árammentes állapotban és álló jármű esetén kapcsoljon.



38. ábra: A főhenger és segédhenger beállítása különböző szerelvényösszeállítások esetén

8.4. Egyenáramú szaggató berendezés

A szaggató berendezés a padló alatti, fedelekkel elzárt ládatérben helyezkedik el. A berendezés IGBT tranzisztorokból és diódákból áll. A szaggató irányítástechnikai egységei (IGBT meghajtók) a berendezés zárlat-, túláram- és túlfeszültség védelmét is ellátják. A szaggató a félvezetők vezérlő jeleit a járművezérlő berendezéstől fénykábelen keresztül kapja.



39. ábra: A szaggató berendezés elhelyezése

A korszerű IGBT tranzisztorok alkalmazásával elérhető előnyök:

- a szaggató kis helyigénye és tömege,
- magas hatásfok,
- hálózati feszültségtől független kommutáció,
- szélesebb kivezérlési tartomány,
- magas működési frekvencia,
- egyszerű vezérlő áramkör.

A szaggató berendezés a főtranzisztor ki- és bekapcsolás időtartamának arányát módosítva változtatja a motorokra jutó feszültség átlagértékét, így változtatja a motor fordulatszámát és a jármű sebességét. Ezáltal minimális indítási veszteség érhető el, mivel a vontatómotorokra jutó feszültség szabályozásához nincs szükség a felesleges energiát hővé alakító indító-ellenállások alkalmazására. A szaggató berendezés 95%-os kivezérlésig állandó 1000 Hz-es frekvenciával üzemel, a vontatómotorok feszültségének további növelését a szaggató a működési frekvencia csökkentésével valósítja meg.

A szaggató berendezés hűtését a 24 V-os hálózatról táplált kefenélküli motor-ventilátor egység biztosítja. A hűtőtönk hőmérsékletének mérésével a járművezérlő berendezés a szaggató hatásos termikus védelmét valósítja meg. Így szellőzés kimaradás esetén, ha a

hűtőtönk hőmérséklete eléri a 75°C-t, a szaggató berendezés leáll. Visszahűlés után a szaggató tovább működhet.

8.5. Hajtómotor

A hajtást a forgóvázakba beépített 2-2 db, egyenként 45 kW teljesítményű vontatómotor szolgáltatja. A vontatómotorok önszellőztetésű, négypólusú, soros gerjesztésű motorok, felerősítésük gumirugós felfüggesztésű motortartó keresztgerendákra történik.

A motorok menetüzemben a felsővezetékből felvett elektromos energia mozgási energiává alakítását végzik, féküzemben pedig generátorként működve a jármű mozgási energiáját alakítják elektromos energiává.

8.6. Fékellenállás egység

A villamos tetején elhelyezett menetszél hűtésű fékellenállás egység az alábbiakat tartalmazza:

- zajszegény kivitelű fékellenállás;
- induktivitás-szegény kivitelű előtétellenállás.

A fékellenállás egység korlátozás nélkül alkalmas a jármű fékezési energiájának disszipálására.

8.7. Elektromos berendezések védelme

A villamos áramkör fogyasztóit a megfelelő élettartam elérése céljából túláram elleni védelemmel kell ellátni. Kisebb áramok esetén **kisautomatákat**, míg nagyobb áramok esetén **olvadó biztosítékokat** alkalmaznak.

A villamos **főkontaktora** biztosítja a főáramkör és a 600 V-os hálózat kapcsolatát. A kontaktort egybeépítették a **túláramrelével**, amely a főáramkör túláram- és zárlatvédelmét látja el.

A villamos tetején, biztosító dobozban vannak elhelyezve a zárlatvédelmet ellátó **főbiztosítók**, melyek a villamos saját hálózatának, illetve a csatlás vezeték és a csatolt villamos hálózatának védelmére szolgálnak.

A felsővezetékben fellépő túlfeszültségek ellen a villamos járműberendezéseinek védelme érdekében korszerű fémoxid **túlfeszültséglevezetőt** alkalmaznak.

A **hálózati szűrő** egy fojtótekercsből és a szaggató berendezésben lévő kondenzátortelepből álló egyszerű, aluláteresztő szűrő. A szűrő feladata a hálózatból érkező túlfeszültségek távoltartása a járműtől, illetve a szaggató berendezés által keltett váltakozó áram távoltartása a hálózattól. Így a szűrő a nemkívánatos hatások szempontjából elválasztja a szaggatót a hálózattól és az azt tápláló alállomástól. A hálózati fojtótekercs légmagos kivitelű, alumínium gombolyítású, önszellőzésű és a villamos alváza alatt található.

A **rádiózavar szűrő** nyitott vasmagos nagyfrekvenciás fojtótekercsből és kondenzátorokból összeállított aluláteresztő szűrő, amely megakadályozza, hogy a szaggató berendezés működése közben keletkező nagyfrekvenciás zavarjelek a hálózatba jussanak. A szűrő természetes hűtésű.

8.8. Kiegészítő elektromos berendezések

A hálózati áram, a vontatómotor armatúra áram és a segédüzemi áram mérésére elektronikus **áramváltók** szolgálnak. A hálózat és a szűrőkondenzátor feszültségének mérését elektronikus **feszültségváltó** végzi. Ezek a mérőváltók a primer és a szekunder áramköröket megfelelő biztonsággal galvanikusan szétválasztják, és a vezérlőberendezés részére a mért áramerősséggel illetve feszültséggel arányos vezérlőfeszültséget szolgáltatnak.

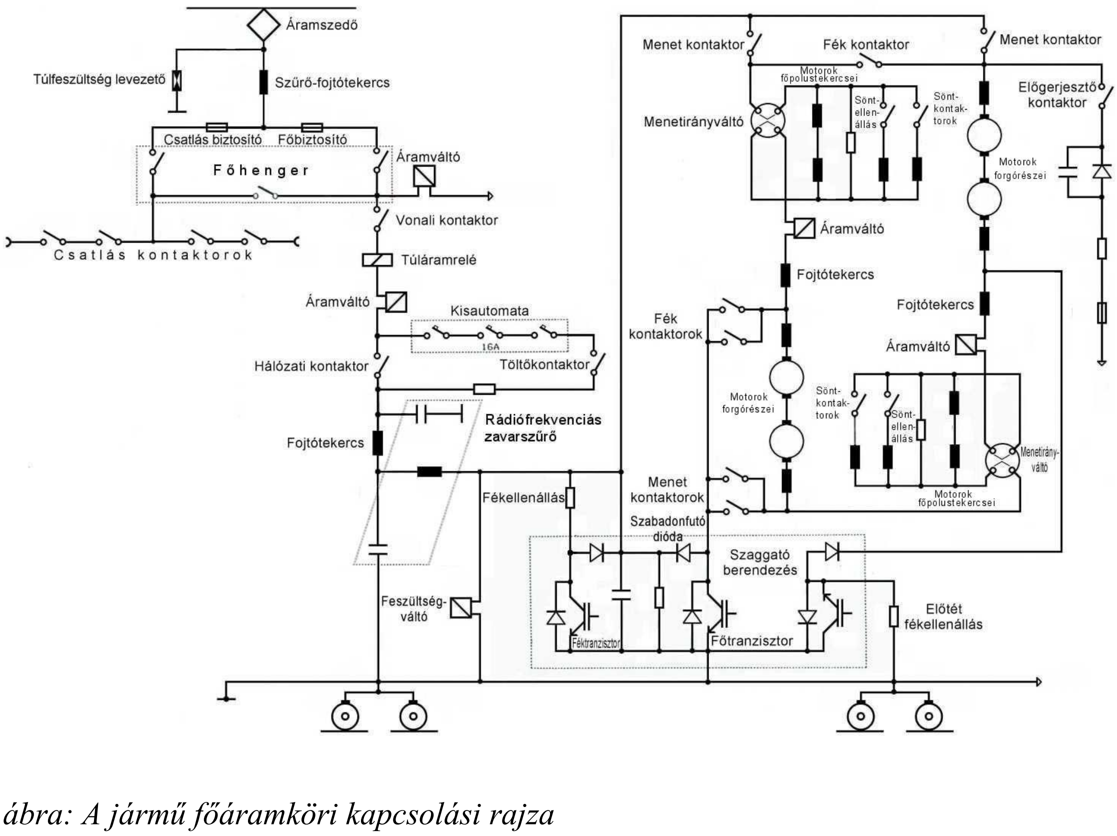
A villamos járműveknél alkalmazott **kontaktorok** feladata, hogy kis elektromos teljesítménnyel nagy teljesítményű berendezéseket kapcsoljanak.

A **tranzisztor** olyan félvezető eszköz, amely lehetővé teszi, hogy kisebb vezérlő teljesítménnyel nagyobb kimenő teljesítményt szabályozzon. A tranzisztorok lehetnek kis teljesítményűek (pl. a hangerősítőben), vagy nagy teljesítményűek (pl. az IGBT egyenáramú szaggatóban). Az áram egyenirányítására **diódákat** alkalmaznak. A **kondenzátor** egymástól vékony szigetelőanyaggal elválasztott fémlemezein a rákapcsolt feszültség hatására töltések halmozódnak fel, az elektromos hálózatban töltéstárolásra használható.

8.9. A jármű főáramkörének kapcsolása

A villamos hálózati betáplálását az áramszedő biztosítja a 600 V-os felsővezetékből. Az áramszedő gyűjtő vezetékre csatlakozik a túlfeszültség-levezető, és a hálózati szűrő. A villamos tetőszerkezetére kerülő biztosító dobozban vannak elhelyezve a zárlatvédelmet ellátó biztosítók.

A szakaszoló kapcsoló két hengerrel rendelkezik, amelyek külön karral működtethetők, de mechanikusan egymáshoz vannak reteszelve. A módosított főhengerrel valósítható meg a villamos bekapcsolt, kikapcsolt valamint csatolt állapota. A főhengerrel végzett művelet előtt a segédhengert „0" állásba kell tenni, hogy az elektromágneses kontaktorok a hálózatról minden fogyasztót lekapcsoljanak. A segédhengerrel lehet kiválasztani a szóló üzemet és a csatolt üzem kétféle üzemmódját, a megfelelő csatlás kontaktorok aszerint húznak meg, hogy a kocsi melyik végével van csatolva.



40. ábra: A jármű főáramköri kapcsolási rajza

Az áramváltók a vontatási főáramkör felvett és visszatáplált áramát, valamint a segédüzemi és fűtési áramkörök felvett áramát mérik. A járművezérlő berendezés ezen jelek alapján képzi a segédüzem és fűtés felhasznált energiaértékét, valamint a vontatási áramkör felvett és visszatáplált energiáját.

A jármű segédüzeme és fűtése kisautomatákon keresztül kap táplálást. A hálózati feszültséget mérő feszültségváltó a segédüzemi átalakító kisautomatáján keresztül csatlakozik a 600 V-os gyűjtővezetékre.

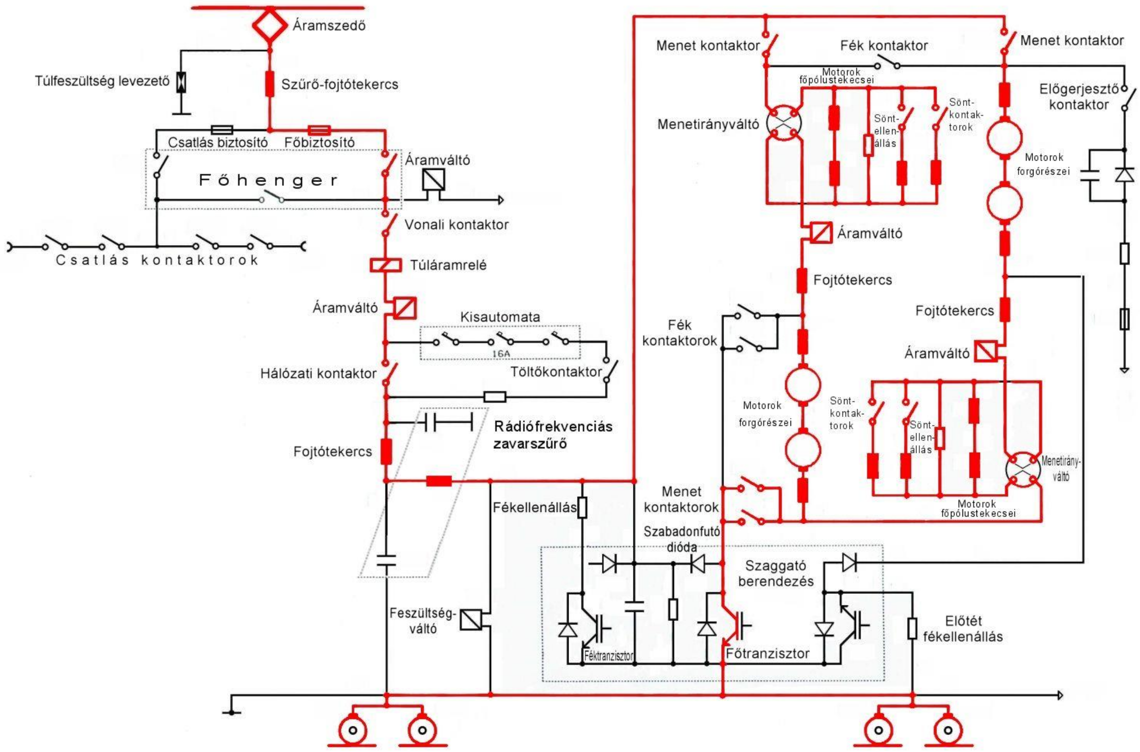
A villamos főáramkörét az egyenáramú vonali kontaktor kapcsolja a hálózatra. A vonali kontaktort a járművezérlő működteti, és a mérőváltók jele alapján járulékos védelmet is ellát. A villamos négy, soros gerjesztésű, önszellőzésű, páronként sorba kapcsolt egyenáramú vontatómotorral rendelkezik. A vontatómotorokat egyenáramú szaggató berendezés táplálja.

A hálózati szűrő kondenzátortelepe a vonali kontaktor bekapcsolásakor egy kisautomatán, kontaktoron és ellenálláson keresztül nagy áramlökés nélkül töltődik fel. A kondenzátortelep feltöltése után a járművezérlő berendezés a hálózati kontaktort be,- a töltőkontaktort pedig kikapcsolja, és ezzel a "menet"- illetve "féküzem" vezérelhető.

8.10. A főáramkör kapcsolása menetüzemben

A menetparancs kiadása után, a megfelelő kontaktorok bekapcsolásakor kialakul a vontatómotorok menetüzemi kapcsolása. Menetüzemben a vontatómotorok a saját gerjesztő tekercsükkel sorbakötve üzemelnek. A villamos vontatómotorjait egy IGBT elemekből felépített egyenáramú szaggató berendezés táplálja.

A szaggató berendezés főtranzisztorának bekapcsolásakor megindul a hálózatból illetve a kondenzátortelepből a vontatómotor áram (áram növekedési szakasz). A menetirányt a menetirányváltó állása határozza meg. A szaggató főtranzisztorának kikapcsolásakor a vontatómotorok árama a szabadonfutó diódán keresztül záródik (áram csökkenési szakasz). A vontatómotorok armatúra áramának simítására fojtótekercsek szolgálnak. A vontatómotorok főpólus tekercsével párhuzamosan kapcsolt állandó söntellenállások biztosítják, hogy az armatúra áram váltakozó áramú összetevője a gerjesztésben ne vegyen részt, így a vontatómotor fluxusa gyakorlatilag nem tartalmaz váltóösszetevőt.



41. ábra: A főáramkör kapcsolása menetüzemben

A járművezérlő berendezés mérőváltók segítségével méri a vontatómotor ágak áramát. A berendezés a vontatómotor ágak áramkülönbsége és a mért motor fordulatszámok alapján hathatós elpörgés- és csúszásvédelmet valósít meg.

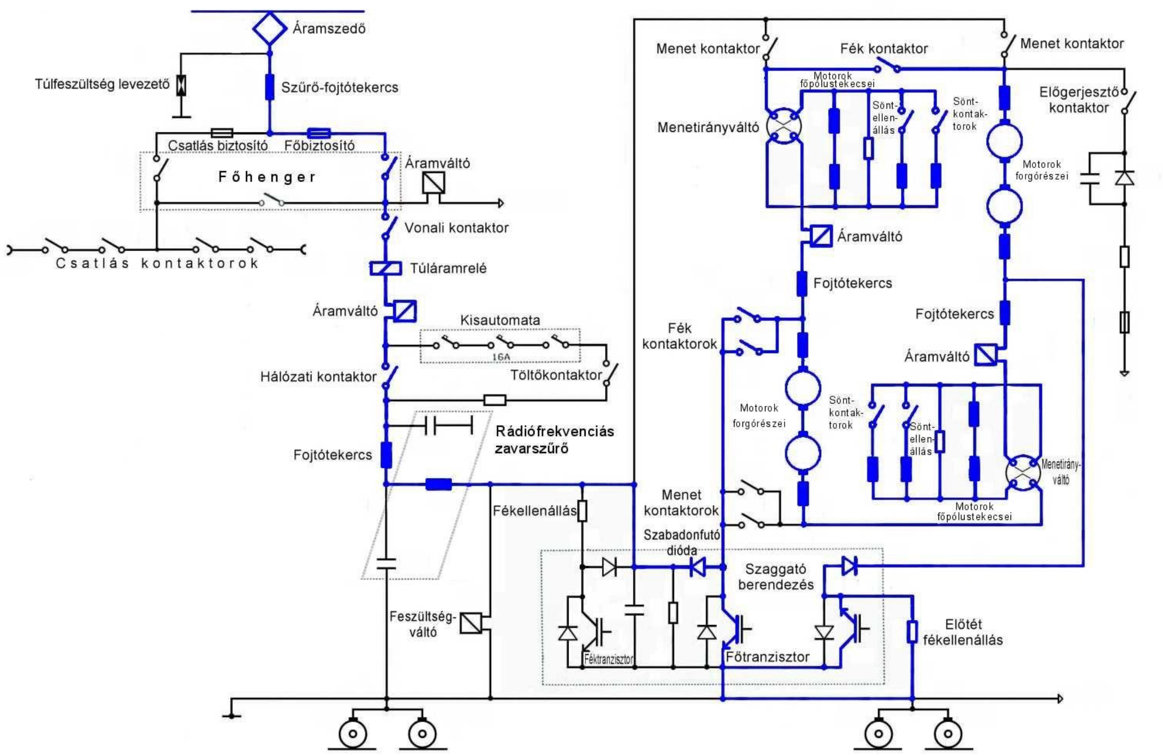
A szaggató főtranzisztor bekapcsolási időarányának növelésével a vontatómotorokra jutó feszültség növelhető. A szaggató berendezés 95%-os kivezérlésig állandó 1000 Hz-es frekvenciával üzemel. A vontatómotorok feszültségének további növelését a szaggató a működési frekvencia csökkentésével valósítja meg, a motorokra a hálózati feszültség 98,75%-a vezérelhető ki.

A szaggató berendezés teljes kivezérlésének elérésekor a vontatómotorok feszültsége tovább nem növelhető. Ekkor a vezérlő berendezés mezőgyengítő kontaktorok bekapcsolásával két fokozatban csökkenti a vontatómotorok gerjesztő áramát.

8.11. A főáramkör kapcsolása villamos féküzemben

Villamos féküzemben a menet kontaktorok kikapcsolt állapotban vannak, a fék kontaktorok pedig meghúznak. A forgóvázanként sorba kötött vontatómotorok soros gerjesztésű generátorként, úgynevezett keresztkapcsolásban üzemelnek. A kapcsolás biztosítja a generátorként működő motorok jó árameloszlását.

A vontatómotorok főpólus tekercsei a biztonságos felgerjedés érdekében a szaggató főtranzisztor bekapcsolásakor a segédüzemi (24 V-os) hálózatból az előgerjesztő kontaktoron keresztül előgerjesztést kapnak.



42. ábra: A főáramkör kapcsolása energiavisszatáplálásos fékezés esetén

Villamos féküzemben a főtranzisztor bekapcsolásakor a vontatómotorok a velük sorba kötött fojtótekercseken keresztül rövidre vannak zárva (áram növekedési szakasz). A főtranzisztor kikapcsolásakor a motorköri fojtó és a vontatómotorok induktivitása által fenntartott vontatómotor áram a szabadonfutó diódán keresztül a kondenzátortelepbe illetve a hálózatba jut. Ez az úgynevezett áram csökkenési szakasz. A szaggató féküzemben 1000 Hz-es

frekvenciával működik, közvetlenül a megállás előtt a vezérlő a szaggató kitöltési tényezőjének ellenőrzése alapján a működési frekvenciát csökkenti.

A járművezérlő berendezés alapvetően visszatápláló (rekuperációs) fékezést vezérel. Amennyiben a hálózat a villamos fékezés energiáját nem képes fogadni, először a hálózati kondenzátortelep feszültsége kezd növekedni, majd ha az eléri a megengedhető maximális értéket (720-800 V) a járművezérlő berendezés a fékellenállást bekapcsoló IGBT tranzisztor működtetésével ellenállás fékezést alakít ki. Ellenállásfékezéskor a járművezérlő a féküzemi IGBT tranzisztor periódikus bekapcsolásával a kondenzátortelep feszültségét állandó értéken tartja, így a motorköri fojtók által fenntartott vontatómotor áram nemcsak a hálózatba, hanem részben vagy teljesen a fékellenállásra jut, és a fékenergia ott disszipálódik.

Nagy sebességről történő fékezéskor a motorok feszültsége meghaladhatja a hálózati feszültség értékét, ezért az áramkörbe be kell iktatni egy feszültségejtő ellenállást. Az előtét fékellenállást a szaggató IGBT tranzisztora megfelelő sebesség alatt – vagyis ha a kivezérlési tényező elér egy beállított értéket – rövidre zárja.

A motorkocsi kis sebességénél (5 km/h alatt) a villamos generátoros fék hatástalanná válik. Ekkor a járművezérlő berendezés a mechanikus fékek segítségével a megállító fékezést működteti. A megállító fékezést a rugóerőtárolós mechanikus fékek valósítják meg.

11. A JÁRMŰ FÉKBERENDEZÉSEI ÉS FÉKEZÉSE

9.2. Generátoros fék

A villamos üzemi fékberendezése a villamosfék (5 km/óra alatt a rugóerőtárolós fékkel együtt), mely során a vontatómotorokat generátorként működtetjük. Fékezéskor a jármű mozgási energiája villamos energiává alakul vissza. A motorok hatékony felgerjedését az akkumulátorból történő előgerjesztő áram biztosítja.

A járművezérlő berendezés alapvetően visszatápláló (rekuperációs) fékezést vezérel. Amennyiben az elektromos energiaellátó rendszer a villamos fékezés során keletkező energiát nem képes fogadni, akkor a járművezérlő berendezés ellenállásfékezést alakít ki, és a fékenergiának az a része, amelyet a munkavezeték-hálózat nem tud fogadni a tetőellenállásokon hővé alakul.

Vészfékezéskor – a fékezés megbízhatóágának fokozása érdekében – a vészfékkontaktoron keresztül a teljes fékenergia a tetőellenállásokra kerül.

9.3. Rugóerőtárolós fék

A szerelvény generátoros fékezése alacsony (5 km/óra alatti) sebesség esetén már hatástalan, ezért a villamos további fékezését a rugóerőtárolós fék végzi. A rugóerőtárolós fék a járművet megállásig fékezi, majd megállás után rögzíti a járművet.

Kisebb, 8 km/óra alatti sebességről való fékezés esetén a motorok nem tudnak generátorként felgerjedni. Ilyenkor a járművezérlő berendezés a jármű megállítására szintén a rugóerőtárolós fékeket működteti.

A rugóerőtárolós fék alaphelyzetben fékezett állapotú, az előfeszített acélrugó által létrehozott fékerő a fékpofákat a fékdobhoz szorítja. A fék oldásához a rugóerőt fel kell oldani, amit szolenoid elektromágnes végez.

A rugóerőtárolós fék működésbe jön (fékez):

- alacsony (8 km/óra alatti) sebességnél, a jármű megállítására,
- a pótvészfék, az utastéri vészfék, és az oktatói vészfék működtetésekor,
- villamos fék hiba esetén, ha a sínfék üzemképtelen,
- vészfék üzemben (a kontroller 6. és 7 pozíciójában), ha a villamosfék meghibásodik,
- az irányváltó kapcsoló „0” helyzetében.

A rugóerőtárolós fék felold:

- álló járműnél, menetparancs kiadása esetén, ha a vontatómotor-áram elérte a meghatározott küszöbértéket,
- mozgó járműnél, a helyettesítő fékezésként működő rugóerőtárolós fék esetén, ha a vezérlőkapcsolóval „fék” állásból „0”-ba vagy „menet”-re kapcsolunk,
- a „Szükségmenet” kapcsoló bekapcsolt állapotában, a menetparancs kiadásakor,

- a „Hajtás selejtezés” kapcsoló bekapcsolt állapotában, a selejtezett kocsin, a menetparancs kiadásakor,
- álló jármű esetén, a kisautomaták melletti „Rugóerőtárolós fék oldás” nyomógomb 1 másodpercnél hosszabb ideig tartó megnyomásakor (szükség oldás járműkarbantartás esetén).

9.4. Sínfék

Minden forgóvázban két, egyenként 68 kN húzóerejű sínfék található, amelyek az akkumulátorról kapnak táplálást.

A sínfékek a következő esetekben működnek:

- a vezérlőkapcsoló 6. fékpozíciójában (csak az „A” forgóvázban),
- a vezérlőkapcsoló 7. fékpozíciójában (mindkét forgóvázban),
- a „Sínfék lábkapcsoló” megnyomásakor (két fokozatban, csak az „A” forgóvázban illetve mindkét forgóvázban),
- a „Pótvészfék” nyomógomb megnyomásakor (mindkét forgóvázban),
- az „utastéri vészfék” megnyomásakor (mindkét forgóvázban),
- féküzemben, a generátoros fék meghibásodása esetén, a vezérlőkapcsoló 1 – 2. pozíciójában: csak az „A” forgóvázban,
- féküzemben, a generátoros fék meghibásodása esetén, a vezérlőkapcsoló 3 – 5. pozíciójában: mindkét forgóvázban,
- ha a járművezérlő berendezés pótvészfékezést vezérel (mindkét forgóvázban),
- kerékcsúszás esetén, a vezérlőkapcsoló 3 – 5. fékpozíciójában (csak az „A” forgóvázban),
- ha az oktató a vészfékkapcsoló gombot megnyomja (mindkét forgóvázban).

A „Sínfék lábkapcsoló” müködtetése a menetvezérlést megszünteti.

9.5. A jármű fékezése

A jármű vezérlő a jármű fékberendezéseinek működtetésével – a jármű sebességének csökkentése, valamint a jármű megállítása és állva tartása érdekében – alapvetően háromféle fékezési módot valósít meg: üzemi fékezést, vészfékezést és pótvészfékezést.

9.5.1. Üzemi fékezés

Az üzemi fékezést a generátoros fék és a rugóerőtárolós fék végzi. Üzemi fékezés esetén a vezérlőkapcsolóval lehet vezérelni a villamos fék erejét. A vezérlőkapcsoló 5 üzemifék-pozícióban 85 A és 260 A közötti fékáram-alapjelet ad a járművezérlő berendezés számára, amely tirisztorok vezérlésével egyenletesen szabályozott fékezést biztosít.

A fékezéskor generátorként működő motorok a jármű mozgási energiájának felhasználásával elektromos energiát termelnek, mely az energiaellátó rendszer fogadókészségének mértékéig a felsővezeték-hálózatba kerül visszatáplálásra, a fennmaradó rész a tetőellenállásokon hővé alakul.

Az üzemi fékezés végén – kb. 5 km/óra alatt, ahol a generátoros fék már hatástalan – a rugóerőtárolós fékek megállásig fékezik a járművet.

Kisebb (8 km/óra alatti) sebességről való fékezés esetén a motorok nem tudnak generátorként felgerjedni, ezért ekkor a járművezérlő berendezés a jármű megállítására a rugóerőtárolós fékeket működteti.

9.5.2. Vészfékezés

Vészfékezéskor esetén a maximális fékerejű villamos féket működtetjük. Emellett a vezérlőkapcsoló 6. fék pozíciójában az „A” forgóváz sínfékei, a 7. fékpozícióban pedig mindkét forgóváz sínfékei üzemelnek. Kb. 5 km/óra alatt a rugóerőtárolós fékek lépnek működésbe. A vészfékezés alatt – mozgó jármű esetén – automatikusan működésbe lépnek a homokszóró berendezések is.

9.5.3. Pótvészfékezés

Pótvészfékezéskor a rugóerőtárolós mechanikus fék és a sínfék működik. A pótvészfékezés működik:

- a „Pótvészfék” nyomógomb megnyomásakor,
- az „utastéri vészfék” megnyomásakor,
- a szerelvény szétszakadásakor, csak a leszakadt szerelvényrészen,
- az oktatói vészfékkapcsoló nyomógomb megnyomásakor.

Pótvészfékezés esetén – mozgó járműveken – működik a kocsik homokszóró berendezése.

Az utastéri vészfék-nyomógombok működtetése esetén a vezérlés ki-, majd bekapcsolásával, míg a vezetőasztali „Pótvészfék” nyomógomb használata után a „Vezérlés be” nyomógomb megnyomásával törölhető a biztonsági menetreteszelés.

Fékezési mód	Generátoros fék	Rugóerőtároló s fék	a. Sín fék	Homokolás
Üzemi fékezés (sebesség > 5 km/óra)	✓	5 km/óra alatt	a 3 – 5. fékpozícióban csúszás esetén, az „A”	csúszás esetén
Üzemi fékezés (sebesség < 8 km/óra)	-	✓	a 3 – 5. fékpozícióban csúszás esetén, az „A”	csúszás esetén
Vészfékezés (sebesség > 5 km/óra)	✓	5 km/óra alatt	✓	mozgó járművön
Vészfékezés (sebesség < 8 km/óra)	-	✓	✓	mozgó járművön
Pótvészfékezés	-	✓	✓	mozgó járművön
Utastéri vészfék	-	✓	✓	mozgó járművön

Vonatszakadás	-	a leszakadt járműrészen	a leszakadt járműrészen	a leszakadt járműrészen, mozgó

43. ábra: A fékberendezések működésének összefoglaló táblázata

9.6. Csúszás- és perdülés védelem

Mind menetüzemeben, mind üzemi- és vészfékezés esetén a járművezérlő berendezés hatásos csúszás- és kipörgésvédelmet valósít meg. A vezérlés a kerekek megcsúszásának észlelésekor a motoráramot úgy szabályozza, hogy a csúszás vagy a kipörgés megszűnjön. Emellett a kerekek jobb tapadásának biztosítása érdekében működnek a homokszórók is.



44. ábra: A feltöltött homokszóró tartály

12. VEZETÉSTECHNIKA

12.1. A jármű üzemállapotba helyezése (járműátvétel)

Az alábbiakban felsorolt tevékenységeket a vonatkozó forgalmi utasításokban foglaltak figyelembevételével kell végrehajtani.

10.10.1. A jármű külső szemrevételezése

A jármű körüljárásával ellenőrzendők az alábbiak:

- áramszedő épsége,
- csatlások épsége.
- lámpatestek épsége,
- visszapillantó tükrök épsége,
- ablaktörlő kar és gumi épsége,
- ablakok épsége,
- ajtók épsége,
- oldalszekrények ajtajainak, zárainak épsége,
- sínfékek épsége,
- rögzítőfékek állapota,
- jármű külső esztétikai ellenőrzése.

10.10.2. A jármű belső berendezéseinek szemrevételezése

A vezetőfülke mögötti jobb oldali ajtó az alvázon elhelyezett külső rejtett nyomógomb megnyomásával nyitható.

A vezetőfülkében ellenőrzendők az alábbiak:

- irányváltó kar, vezérlőkapcsoló, nyomógombok, kapcsolók, jelzőlámpák, műszerek épsége,

- sínfék lábkapcsoló és a homokoló lábkapcsoló épsége,
- „DIR”- kezelőegység épsége,
- utastájékoztató kezelőegység és mikrofon épsége,
- hajtás selejtező kapcsoló, szükségmenet kapcsoló helyes állása,
- kijelző berendezések épsége,
- áramszedő kézi mozgatókar megléte,
- váltóvas megléte,
- tűzoltó készülékek megléte, a fémzárak épsége.

Az utastér körüljárásával ellenőrzendők az alábbiak:

- burkolat, padló, ülések épsége,
- fénycső lámpatestek épsége,
- nyomógombok (vészjelző, ajtóműködtető) épsége,
- vészféknyomógombok épsége,
- utastájékoztató táblák épsége,
- a vezérlő berendezést tartalmazó szekrény épsége,
- jegykezelő berendezések épsége,
- homokoló tartályok feltöltöttsége.

10.10.3. Vezérlés bekapcsolás, feszültség alá helyezés

Bekapcsolandó az akkumulátor főkapcsoló , ha az ki volt kapcsolva.

A főhengerrel és a segédhengerrel a kívánt üzemállapotot kell létrehozni. A jármű vezérlése a „Vezérlés be” nyomógomb legalább 1 másodpercig tartó nyomvatartásával kapcsolandó be.

Ezután ellenőrizni kell az akkumulátor feszültségét. Terhelt állapotban a segédüzemi voltmérőnek legalább 17 V-os, terheletlen állapotban legalább 20 V-os feszültséget kell mutatnia. Az irányváltó kart a kívánt állásba kell tenni. Ezzel az adott vezetőfülke üzembe van helyezve, és a kezelőszervei működtethetők.

A vezérlés bekapcsolása után, ha az áramszedő lehúzott állapotban van, az alábbi jelzések biztosan jeleznek:

- hálózati feszültség jelzőlámpa világít,
- mechanikus fék működik,
- mivel az első ajtó nyitva van, világít az "Ajtózárás" nyomógomb,
- 5 másodpercig működik a hibajelző berregő, mivel nincs hálózati feszültség.

Az „Áramszedő fel" kapcsolóval az áramszedőt fel lehet vezérelni. A kapcsoló jelzőlámpája az áramszedő felengedése közben (míg a hajtómű működik) szaggatottan, a felső helyzetben pedig folyamatosan világít.

Ha van hálózati feszültség, az áramszedő felengedett helyzetében a „Hálózati feszültség" jelzőlámpa elalszik és a segédüzemi átalakító automatikusan működni kezd. Az akkumulátor töltésének megindulása ellenőrizhető az akkumulátor feszültségét mérő műszeren is. A töltés működésekor a műszer által mért feszültség kb. 26 V-ra növekszik.

10.10.4. Indulás előtti ellenőrzések álló helyzetben

- A vezérlőkapcsoló vészfék állásba húzásával, a „Pótvészfék" nyomógomb és a sínfék pedál lenyomásával ellenőrzendő a sínfékek működése. Ha mindegyik sínfék működik, a „Hajtás hiba" jelzőlámpa nem világít.
- Ellenőrzendő a homokolók működése a lábkapcsoló megnyomásával.
- Ellenőrzendő rugóerőtárolós fékek üzemképessége.
- Ellenőrzendő a jármű külső világítása:
  - Az irányváltó kapcsoló „előre" helyzetébe való kapcsolás után világít a mellső fehér helyzetjelző és a hátsó vörös zárlámpa.
  - A vezérlőkapcsolóval kapcsolóval, vagy a biztonsági fék nyomógombbal féküzemet vezérelve világít a hátsó féklámpa.
  - A „Tompított" kapcsoló bekapcsolásakor a mellső helyzetjelző mellett a tompított lámpa is világít, melyet a kapcsoló visszajelző lámpája jelez.
  - A „Fényszóró" kapcsoló bekapcsolásakor a tompított lámpa kialszik, a távolsági fényszóró pedig világít, melyet a kapcsoló visszajelző lámpája jelez.
  - A „Fénykürt" nyomógomb megnyomásakor a távolsági fényszóró világít, melyet a nyomógomb valamint a „Fényszóró" kapcsoló visszajelző lámpája jelez.

- Ellenőrzendő az irányjelző lámpák és az elakadásjelzés működése:
  - Az „Irányjelzés” kapcsoló balra kapcsolásakor a baloldali irányjelzők és a jelzőlámpa szaggatottan világít.
  - Az „Irányjelzés” kapcsoló jobbra kapcsolásakor a jobboldali irányjelzők és a jelzőlámpa szaggatottan világít.
  - Az „Elakadás jelző” kapcsoló bekapcsolásakor a kapcsoló visszajelzése, a jobb- és baloldali irányjelző lámpák, valamint az irányjelzés jelzőlámpák szaggatottan világítanak.
- Ellenőrzendő a „Pályacsengő” nyomógombbal a motoros csengő működése.
- Ellenőrzendő a „Fülkevilágítás” kapcsoló bekapcsolásával a vezetőfülke világítása.
- Az „Utastér világítás” kapcsolóval bekapcsolandó az utastér világítása. A fénycsövek teljes fényerővel világítanak. Ajtónyitáskor működik a lépcsővilágítás is.
- Ellenőrzendő a „Páramentesítő” kapcsoló segítségével a vezetőfülke szellőzés, és téli időszakban a fűtés működése. A fűtés két fokozatban állítható.
- Ellenőrzendő téli időszakban az „Utastér fűtés” kapcsoló segítségével az utastéri fűtés működése.
- Ellenőrzendő az „Ablakmosó” nyomógomb megnyomásával az ablakmosó működése. Ellenőrzendő az ablakmosó tartály feltöltöttsége.
- Ellenőrzendő az „Ablaktörlő” kapcsolóval az ablaktörlő működése.
- Ellenőrzendő az ajtóműködés:
  - Az ajtóműködtetés „Központi” üzemmódjában az „Oldalválasztó” kapcsolóval be kell állítani a kívánt ajtóműködtetési járműoldalt.
  - Az „Ajtónyitó” és „Ajtózárás” nyomógombokkal az ajtókat működtetetve ellenőrizni kell működésüket és visszajelzéseiket.
  - Az ajtóműködtetés „Egyedi” üzemmódjában az „Oldalválasztó” kapcsolóval be kell állítani a kívánt ajtóműködtetési járműoldalt.
  - Ellenőrizendő az engedély kiadásakor az „Ajtók zárva” jelzőlámpa sötét és az „Ajtózárás” nyomógomb világító helyzete.
  - Az első ajtónál a járművezető leszállási szándékot jelezve kinyítja az ajtót, majd az „Ajtózárás” nyomógombbal bezárja és ellenőrzi a visszajelzéseket.
- Ellenőrzendő a vezetői utastájékoztatás a vezetőasztali mikrofonon keresztül.
- Ellenőrzendő – és ha szükséges, beállítandó – az automatikus vizuális illetve akusztikus utastájékoztatás.
- Ellenőrzendő az utastéri vészjelző rendszer működése. A „Vészjelző” nyomógomb nyomva tartása alatt a vezetőállásban folyamatos hangjelzés szól.
- Ellenőrzendő a DIR rádióberendezés működése.
- Ellenőrzendő a visszapillantó tükör beállítottsága és rögzítettsége.

10.11. A jármű vezetése

Az indulás előtti ellenőrzések elvégzése után, ha a jármű kifogástalan állapotban van, megkezdhető a forgalmi szolgálat.

Az ajtókat az „Ajtózárás” nyomógombbal be kell zárni. Ekkor az „Ajtók zárva” jelzés világít. A vezetőállási kapcsolókkal, nyomógombokkal a szükséges világítás, szellőzés, fűtés bekapcsolandó. Az irányváltó kapcsoló megfelelő irányban állásának ellenőrzése után a jármű a vezérlőkapcsolóval vezethető.

Menetüzem: A vezérlőkapcsoló karjának vontatási üzem irányba való kimozdításával beállítható a kívánt indító gyorsulás. A vezérlőkapcsolóval 7 fokozatban lehet állítani az alapjel értékét. Gyorsításkor a pályaállapotokhoz és a forgalmi helyzethez igazodva kell a megfelelő menetpozíciót kiválasztani.

Feloldanak a rugóerőtárolós fékek, és a jármű a beállított indító gyorsulással, a vezérlőkapcsoló működtetésének idejéig, vagy a járművezérlőben paraméterként beállított maximális sebességig gyorsul. A hatósági előírás alapján a jármű beállított legnagyobb forgalmi sebessége 55 km/h. A járművezérlő berendezés ezen sebesség fölött letiltja a menetvezérlést.

A vezérlőkapcsoló „0” állásában a motoráram megszűnik, a járművezérlő berendezés fék kapcsolást hoz létre. A jármű vezetése során a forgalombiztonság és energiatakarékosság érdekében a jármű minél hosszabb kifuttatására kell törekedni.

Üzemi fékezés: A vezérlőkapcsoló karjának fékezési üzem irányba való kimozdításával beállítható az üzemi fékezés kívánt lassulása. A vezérlőkapcsolóval 5 fokozatban lehet állítani az alapjel értékét.

Kisebb, 8 km/óra alatti sebességről való fékezés esetén a motorok nem tudnak generátorként felgerjedni. Ilyenkor a járművezérlő berendezés a jármű megállítására a rugóerőtárolós fékeket működteti.

Üzemi fékezés esetén a generátoros fék kiesésekor a járművezérlő berendezés a sínfékek – illetve sínfék hiba esetén a rugóerőtárolós fékek – bekapcsolásával helyettesítő fékezést vezérel.

Ha fékezéskor vagy gyorsításkor megjelenik a kerékcsúszás-kipörgés védelmi berendezés jelzése, a hajtásvezérlő berendezések csökkentik a vonó- illetve fékerőt úgy, hogy a csúszás vagy kipörgés megszűnjön. Kerékcsúszás vagy kipörgés esetén a járművezérlő berendezés automatikusan homokolást vezérel. Féküzemben, a vezérlőkapcsoló 3 – 5. pozíciójában, csúszás esetén a járművezérlő berendezés működteti az „A" forgóváz sínfékjeit. Ha a jelzés néhány másodpercen belül nem szűnik meg, szükség esetén a homokoló lábkapcsolóval hosszabb ideig tartó homokolás vezérelhető, hogy a kerekek könnyebben megtapadjanak.

A fékezés kezdetét és a lassítás illetve gyorsítás mértékét úgy kell megválasztani, hogy az esetleges csúszásvédelem során bekövetkező sínfékezés és homokszórás minimális mértékű legyen, mivel ez egyrészt utaskényelmi szempontból kedvezőtlen, másrészt a homokolás a környezet nagy porterhelését okozza.

Vészfékezés: A vezérlőkapcsoló 6. pozíciójában a maximális generátoros fék mellett működik az „A" forgóváz sínfékezése, a 7. pozícióban pedig mindkét forgóváz sínfékezése. A járművezető a „Sínfék lábkapcsoló" segítségével szükség esetén külön működtetheti a sínfékezést.

Ha a vezérlőkapcsoló hatására fékezés nem következne be, vagy vészhelyzetben a járművezetőnek menekülnie kell, a vezetőasztalon elhelyezett „Pótvészfék" nyomógomb megnyomásával lehet pótvészfékezést vezérelni. A pótvészfékezést csak rendkívüli esetben szabad vezérelni, mert ilyenkor a jármű csúszásvédelme nem működik (kéréklaposodás veszélye).

Vészfékezés és pótvészfékezés esetén – mozgó járművön – a járművezérlő berendezés a tapadási tényező növelése érdekében homokolást vezérel.

Rögzítőfékezés: A jármű villamosfékezésének utolsó szakaszában (kb. 5 km/óra sebesség alatt) a generátoros fékezés hatástalanná válik. Ezért a jármű megállító fékezését a járművezérlő berendezés a rugóerőtárolós fékek működtetésével végzi úgy, hogy 5 km/h sebesség alatt a rugóerőtárolós fékek átveszik a fékezést a generátoros féktől, majd megállítják a járművet, és azt álló helyzetben rögzítve tartják. A rugóerőtárolós fék oldása a vezérlőkapcsoló által adott menetparancs hatására történik.

A **váltóállítás** a vezérlőkapcsoló „0” vagy „menet” pozíciójában, a „Váltóállító” nyomógomb megnyomásával vezérelhető. Amikor a jármű áramszedője megközelíti a felsővezeték mellé szerelt váltóállító szakaszvezetéket, meg kell nyomni a „Váltóállító” nyomógombot. Ekkor a járművezérlő berendezés a nyomógomb nyomva tartásának idejére működteti a fékszaggatót úgy, hogy a hálózati áram legalább 130 A legyen. A járművezérlő a fékszaggatóval a fékellenállást csak akkor kapcsolja a hálózatra, ha a menetüzemi hálózati áram kisebb a váltót átállító áramértéknél.

Abban az esetben, ha váltóállításra nincs szükség, a vezérlőkapcsolót „0” vagy „fék” pozícióba kell állítani. A „Váltót nem állít” nyomógomb megnyomásával elkerülhető, hogy a segédüzemi vagy a visszatápláló áram a váltóállító szakaszvezetéken keresztül a váltót átállítsa. A „Váltót nem állít” nyomógomb megnyomásakor a járművezérlő és a hajtásvezérlő berendezés megszakítja a menetáramot és a járműfűtések áramkörét, valamint fékezés esetén ellenállás féküzemet vezérel, és így a hálózatba visszatáplált áram nem jut.

A **trolibusz felsővezeték kereszteződések** alatt (a szaggatóberendezés védelme érdekében) a „Váltót nem állít” nyomógomb megnyomásával kell áthaladni.

A jármű üzeme közben előforduló főbb **hibákról** a vezetőt jelzőlámpák informálják. A hibák részletesebb elemzése a járművezérlő berendezés által működtetett „Jármű állapotjelző” kijelzéseinek segítségével történhet.

10.12. Vezetőállás csere (visszafogás)

A jármű menetirányának megváltozása miatt szükséges vezetőállás csere, a megállás és ajtónyitás után, áramszedő cserével az alábbiak szerint valósítható meg:

1. Az áramszedőt le kell vezérelni,
2. Az irányváltó kapcsolót „0” állásba kell helyezni.
3. A főhengert és a segédhengert a megfelelő állásba kell állítani.
4. A műszerasztalon lévő kapcsolók alaphelyzetbe állítandók.
5. A rugóerőtárolós fék működését jelzőlámpán ellenőrizte;
6. A vezetőfülke kulccsal lezárandó.
7. A másik vezetőfülke kinyitandó.
8. A főhengert és a segédhengert a megfelelő állásba kell állítani.
9. A „vezérlés be” nyomógombbal a vezérlés át kell venni.

10. Egyedi ajtóműködtetés esetén – ha az utascsere a visszafogási helyen történik – az ajtónyitási engedélyt újból ki kell adni.
11. Az irányváltó kapcsolót „előre” állásba kell helyezni.
12. Az áramszedőt fel kell vezérelni.
13. A megfelelő kapcsolók bekapcsolása után, ha a jelzési rendszer hibát nem jelez, a vezérlőkapcsolóval vezethető a jármű.

A visszafogás áramszedő csere nélkül az 1-es, 3-as, 8-as és a 12-es pontok kihagyásával végezhető el.

10.13. A jármű üzemen kívül helyezése

- Megállás után, amennyiben be volt kapcsolva, kikapcsolandó a vezetőfülke fűtés-szellőzés, az utastér fűtés, az utastér világítás, a külső világítás, az ablaktörlő.
- Az áramszedőt az „Áramszedő működtetés” kapcsoló kikapcsolásával le kell vezérelni. A kapcsoló ellenőrző lámpája addig szaggatottan világít, míg az áramszedő hajtás működik.
- A „Jobb első ajtónyitás” nyomógombbal a vezetőfülke melletti ajtó kinyitandó.
- Az irányváltó „0” állásba helyezendő.
- A „Vezérlés ki” nyomógombbal a vezérlés kikapcsolandó.
- A vezetőfülkét be kell zárni.
- Az alváz alatti rejtett nyomógomb megnyomásával a nyitott (jobb oldali első) ajtó becsukható, és ezzel a jármű lezárása megtörtént.
- Hosszabb tárolás estén az akkumulátor főkapcsolót ki kell kapcsolni.

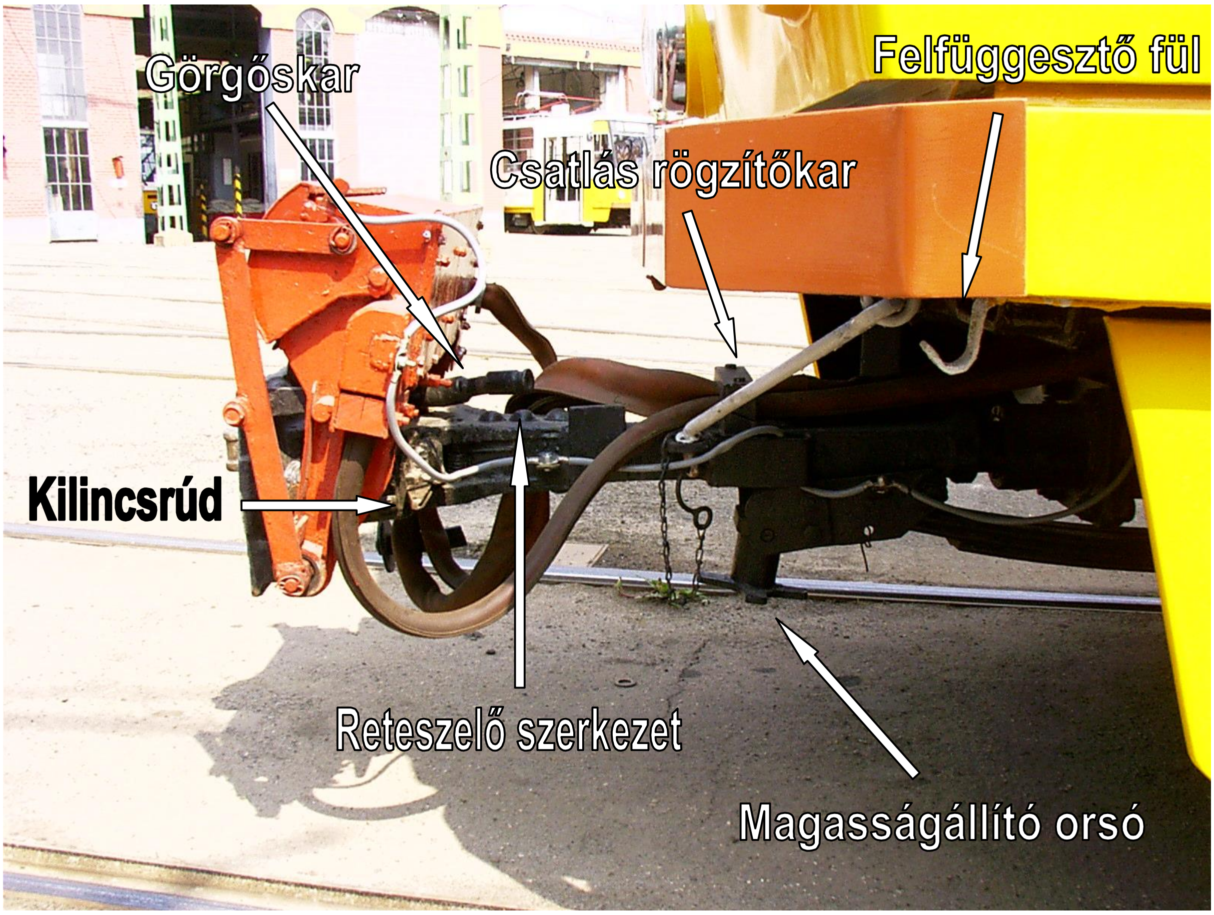
10.14. Csatolt üzem

2, 3 vagy 4 db T5C5 K típusú jármű mechanikusan és elektromosan is összecsatolható. A szerelvényképzést – az ajtóvezérlő berendezés kialakítása miatt – csak a 38. ábrán feltüntetett módon, a kocsikat megfelelő végükkel egymáshoz fordítva szabad elvégezni!

A csatolókészülék műszaki kialakítása megegyezik az átalakítás előtti villamosokéval, azonban az elektromos csatlásrész érintkezőinek funkciókiosztása eltérő, ezért a járművet T5C5 (illetve más) típusú járművel elektromosan csatolni tilos!

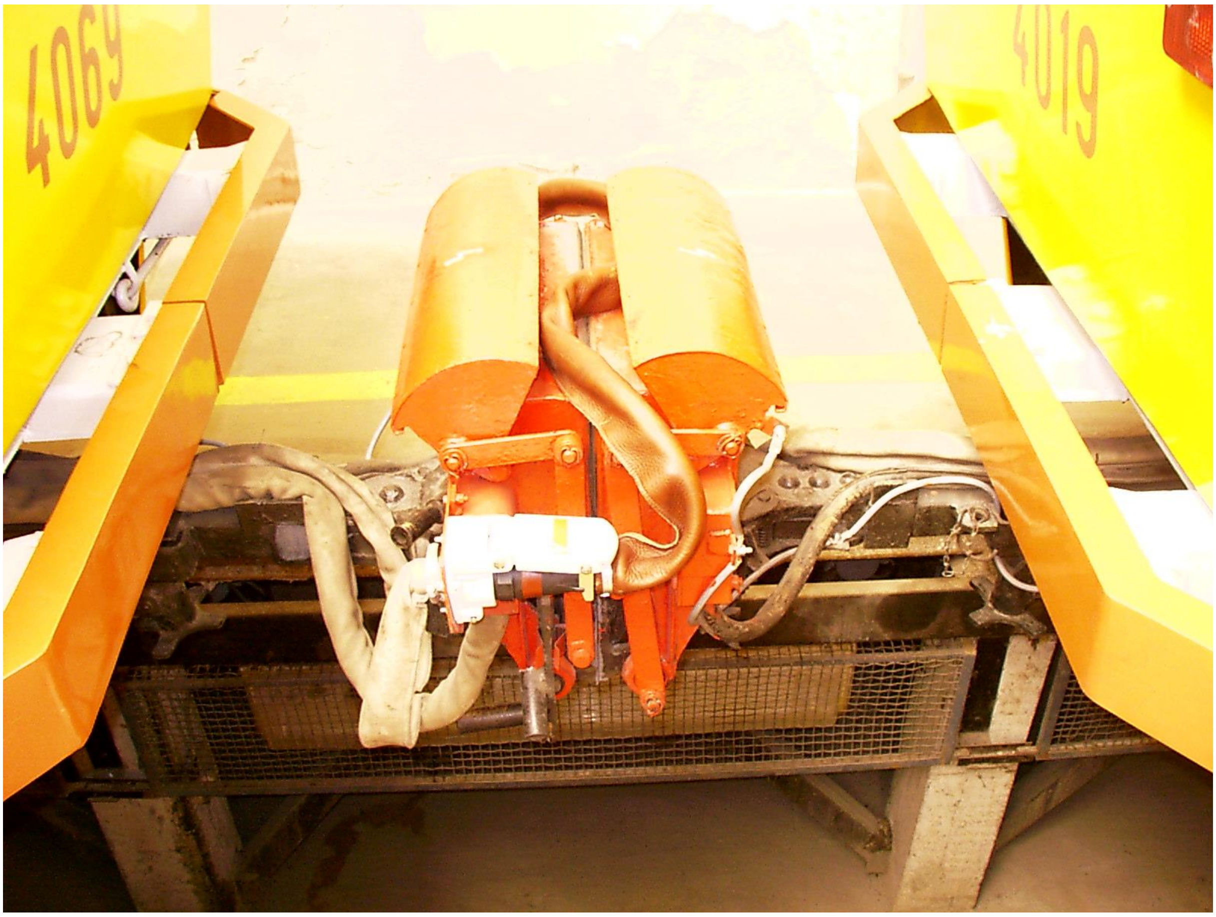
10.14.1. T5C5 K típusú járművek csatolása

A **T5C5 K típusú járművek csatolásához** a vonókészülék középállásban tartására szolgáló rögzítőkart ki kell akasztani és az oldalirányban elhelyezkedő felfüggesztő fülre rögzíteni kell. A csatolás előtt a főhengert és a segédhengert megfelelő állásba kell kapcsolni, annak érdekében, hogy a csatolandó csatlásfejek feszültségmentes állapotba kerüljenek. A két csatlásszerkezetet úgy kell beállítani, hogy a hossztengelyük egy irányba essen. A csatlásszerkezet magassága a vonórúd alján lévő orsóval – a ráhelyezett hosszabbító cső segítségével – szabályozható. A csatolandó járművet rugóerőtárolós fékkel rögzíteni kell.



45. ábra: A csatlásszerkezet és kiegészítő berendezései

Ezt követően az összecsatolást lassú rájárással kell elvégezni. A T5C5 K típusú járművek villamos összekapcsolását új, 21 pólusú csatoló készülékkel is el kell végezni, amely az ajtóvezérlési, utastájékoztatási és rádiókapcsolatot biztosítja a kocsik között.



46. ábra: Mechanikusan és elektromosan csatolt járművek

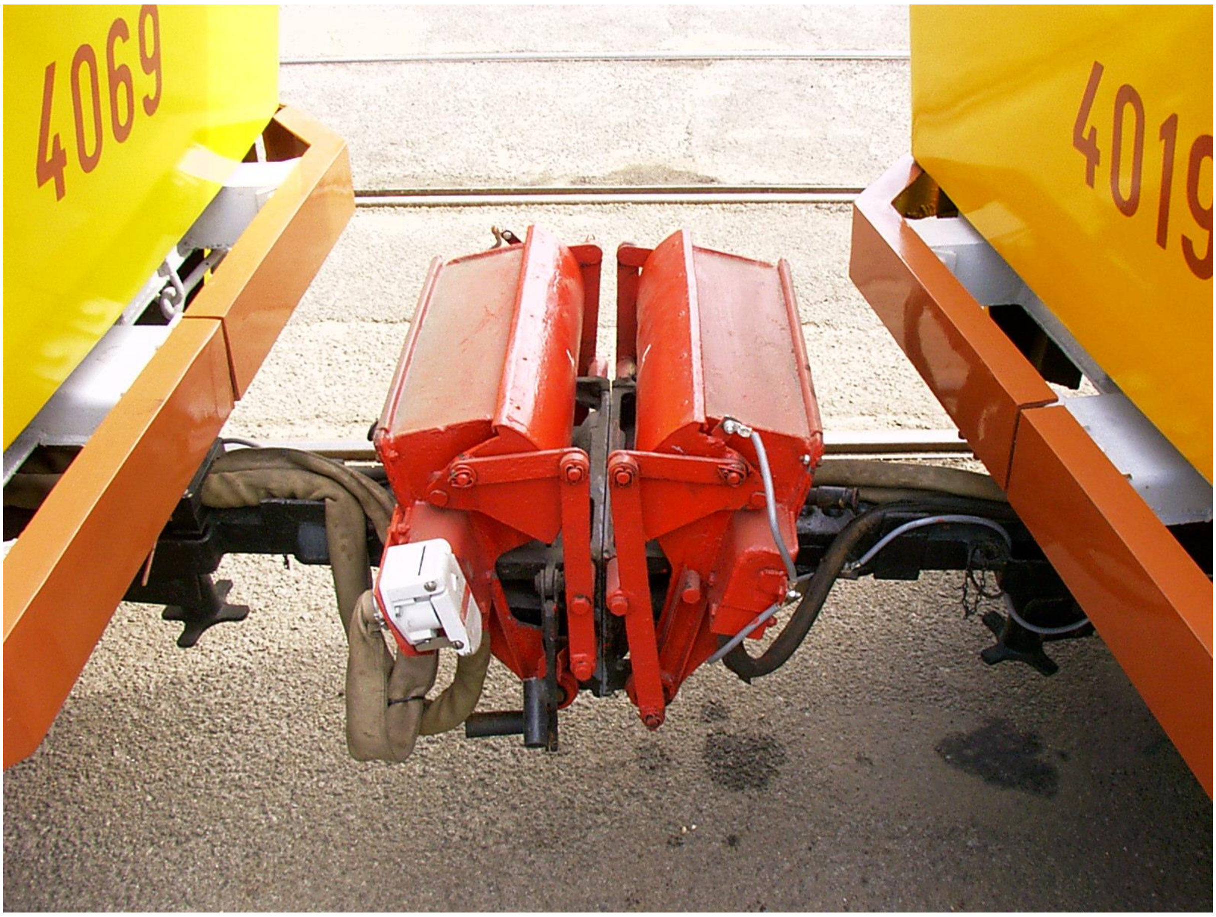
A csatolt járművek – a szakaszoló kapcsolók megfelelő beállítása után – az üzembe helyezett vezetőfülkéből az egyedi villamossal azonos módon vezethetők. Hiba vagy rendellenesség esetén a „Jármű állapotjelző” jelzi, hogy az a saját, vagy a csatolt járművön lépett-e fel.

A járművek **szétcsatolása** esetén a jármű rögzítése és a csatlásszerkezetek feszültségmentes állapotba hozása után a csatoló kábelt el kell távolítani. A szétcsatolást a csatlásszerkezet oldalán lévő oldókar meghúzásával végezhetjük el. A csatlásszerkezeteket a lekapcsolt járműtől történő eltávolodás után a rögzítőkarral (és a végén elhelyezett furatba illesztett biztosító horoggal) középhelyzetben rögzíteni kell.



47. ábra: A csatlás oldókar

Ha a járműveket **csak elektromosan kívánjuk szétválasztani**, akkor a csatlásfej hátsó részén található görgőskar végén lévő rugós reteszelőszerkezetet ki kell húzni és 90 fokkal elfordítva rögzíteni kell. Ezután a görgőskar alaphelyzetbe történő mozgatásával az elektromos csatlásrész a másik járműétől elválasztható.



48. ábra: Csak mechanikusan csatolt járművek

10.14.2. A járművek mechanikus csatolása

A T5C5 K típusú járművek szükség esetén – csak a mechanikus csatlásrész alkalmazásával – csatolhatók egymással, illetve (nem átalakított) T5C5 típusú járművekkel, valamint a Hungaroplan kocsival. Ekkor – a járművek rögzítése és a csatlásszerkezetek feszültségmentes állapotba hozása után – a csatlásfej hátsó részén található görgőskar végén lévő rugós reteszelőszerkezetet ki kell húzni és 90 fokkal elfordítva rögzíteni kell. Ezután a két csatlásszerkezet rögzítését fel kell oldani, és úgy kell beállítani, hogy a hossztengelyük egy irányba essen, majd az összecsatolást lassú rájárással el kell végezni.

10.14.3. Csatolás közdarab segítségével

A T5C5 K járművek más típusú járművel való csatolása esetén a csatlásszerkezetbe közdarabot kell helyezni, és ehhez kell illeszteni az adott járműtípushoz illeszkedő vonóelemet. Ekkor a járműveket a mechanikus csatolás során követendő eljárás szerint kell előkészíteni (rögzíteni, a csatlásokat feszültségmentes helyzetbe hozni, majd a csatlásszerkezeteket a rögzítésük megszüntetése után a megfelelő irányba beállítani), majd a csatlásfej hátsó részén található görgőskar végén lévő rugós reteszelőszerkezetet ki kell húzni és 90 fokkal elfordítva kell rögzíteni.



49. ábra: A közdarab behelyezése

Ezt követően a kilincsrudat ki kell mozdítani alaphelyzetéből a vezetőfülkében elhelyezett hosszabbító cső segítségével, amelynek eredményeként a kapcsolószív elfordul a csatlásházban és a vonószem kapcsolási helyzetbe kerül. Ezután az oldókar felfelé történő mozgatásával a kapcsolórugót fel kell húzni, és mielőtt a kilincsrúd alaphelyzetébe

visszaérkezne, egy másik személynek a közdarabot a csatlásfejbe kell illeszteni. Az oldókar lasssú visszaengedésével a kapcsolószív behúzza és rögzíti a közdarabot. A közdarabot a kézsérülések elkerülése érdekében tilos a pereménél megfogni, azt csak a csapszeggel ellátott rögzítőfüleknél szabad tartani!

Ezután a közdarabhoz kell illeszteni a másik jármű vonóelemét, és a csapszeggel rögzíteni kell.



50. ábra: A vonóelem rögzítése

A közdarab segítségével csatolt járművek **szétcsatolásakor** először – a csapszeg kihúzása után – a vonóelemet kell leszerelni, majd az oldókar lassú felfelé történő mozgatásával a közdarabot kell eltávolítani a csatlásszerkezetből. Végül a csatlásszerkezetet a rögzítőkarral és a biztosító horoggal középhelyzetben rögzíteni kell.

10.15. Közlekedés meghibásodott járművel

Meghibásodott jármű közlekedése esetén, valamint a járművek vontatása illetve tolása során az érvényben lévő forgalmi utasítások és biztonsági előírások szerint kell eljárni. Utasszállítás esetén az utasokat megfelelően kell tájékoztatni.

A meghibásodott járművel történő közlekedés során a szerelvény megváltozott menetdinamikai tulajdonságai miatt a várható veszélyhelyzetekre fokozott figyelemmel, és a várható megnövekedett fékútnak megfelelően csökkentett sebességgel kell közlekedni! A „Szükségmenet” kapcsoló bekapcsolásakor a járművezérlő berendezés a menetvezérlést 25 km/óra fölött letiltja.

13. ELJÁRÁS A JÁRMŰ MEGHIBÁSODÁSA ESETÉN

A vezetőfülkében elhelyezett jelzőlámpák valamint nyomógombok és kapcsolók optikai, illetve a hangjelző készülék akusztikus jelzése alapján vezethető a jármű, és állapítható meg, hogy a járműberendezések megfelelően működnek-e. Az alapvető hibákat a vezetőasztalon lévő jelzőlámpák jelzik, ezzel behatárolható, hogy a meghibásodás vagy a műszaki zavar mely járműegységben lépett fel.

A vezetőfülkében lévő „Jármű állapotjelző” berendezés egyrészt jelzésével kiegészíti az optikai és akusztikus jelzőrendszert, másrészt a menetdinamikai, és a készülék működtetés adatainak megjelenítésével segíti a hiba behatárolását. A kijelzőn megjelenik a hiba megnevezése, kódja, időpontja és helye. A vezető a „Teendők” nyomógomb megnyomásával megjelenítheti a kijelzőn a javasolt elhárítási tevékenység leírását is.

Az egyes járműberendezések hibáinak elhárítását leggyakrabban a berendezéshez tartozó kisautomaták ellenőrzésével, és a kikapcsolódott kisautomata visszakapcsolásával lehet megkísérelni.

13.1. Az áramszedőhajtás elektromosan nem működtethető



51. ábra: Az áramszedő kézi hajtókarjának csatlakozója

Ha az áramszedő a hajtás vagy a vezérlő áramkörök hibája miatt a kapcsolóval nem működtethető, kézi szükségüzemi működtetéssel engedhető fel az üzemi magasságra.

Az áramszedő kézi működtetésekor a jármű vezérlését ki kell kapcsolni. A vezetőállásban elhelyezett áramszedő hajtókart a kocsi „A" forgóváza feletti mennyezeti nyílásba kell illeszteni, majd az áramszedő felengedéséhez az óramutató járásával egyező irányba, leengedéséhez az ellenkező irányba kell forgatni. Az áramszedő teljes le- illetve felengedéséhez kb. 90 fordulatot kell megtenni.

13.2. Hálózati túláram

Ha a járművezérlő, vagy a vonali kapcsoló kioldó áramköre hálózati túláramot érzékel, a vonali kapcsoló kikapcsolási parancsot kap, és a vontatási áramköröket leválasztja a hálózatról. A „Hajtás hiba" jelzőlámpa és a „Jármű állapotjelző" alapján a hiba azonosítható. Túláram esetén a vonali kapcsoló reteszelődik, a retesz oldása az irányváltó kar „0" pozícióba helyezésével és a „Vezérlés be" nyomógombbal történhet.

Ha a túláramot nem maradandó hiba okozta, a hibatörlés után meg lehet kísérelni a további üzemeltetést. Amennyiben az ismételt főkapcsoló bekapcsolás után hiba (túláram) nem jött létre, folytatható az üzem.

Ha a bekapcsolás után ismét hiba (túláram) lépett fel, és a „Jármű állapotjelző” alapján meg lehet határozni azt a hajtásegységet, ahol a hiba keletkezett, a hajtásegység leselejtezése után a vezérlést másodszor is be lehet kapcsolni.

Amennyiben a hiba a második bekapcsolás után nem lépett fel, a járművel a forduló befejezése után javítóműhelybe kell menni.

Ha leselejtezés után ismételt hiba lép fel, a jármű feszültségmentesítendő, és be kell tolni vagy vontatni a javítóműhelybe.

13.3. Hajtás selejtezése

Hálózati túláram vagy a hajtásegységben fellépő hiba esetén a kocsi hajtásegysége selejtezhető. A selejtezést a „Hajtás selejtezés” kapcsolóval lehet elvégezni, ekkor a kocsi menet- és villamosfék-üzeme nem vezérelhető, a segédüzeme azonban továbbra is működik.

13.4. Menetreteszelések oldása

A járművezérlő berendezés folyamatosan vizsgálja a jármű lényeges műszaki jellemzőit, és a jármű biztonságos menetüzemét akadályozó műszaki hiba esetén a menetparancs kiadását nem hajtja végre, a menetvezérlést letiltja.

Menetüzemi hiba miatti reteszelés oldása a vezérlőkapcsoló „0” állásba állításával történik. Az egyéb okból bekövetkezett reteszelések oldása az irányváltó kapcsoló „0”-ba állításával általában megtörténik.

Ha hálózati túláram miatt leoldott a vonali kapcsoló, a reteszelés a „Vezérlés be” nyomógombbal oldható.

Ha a reteszelés nem törlődik, a vezérlés ki-, majd bekapcsolandó. Ha három ki-, bekapcsolási kísérlet sem hatásos, a villamost járműtelepre kell vontatni.

13.5. Villamos fék kimaradása

Ha a féküzemben olyan hiba lép fel, mely megakadályozza a generátoros villamos fék működését, annak szerepét a sínfékek veszik át. A generátoros fék meghibásodása esetén, a vezérlőkapcsoló 1 – 3. fékpozíciójában az „A” forgóvázban, a vezérlőkapcsoló 4 – 5. fékpozíciójában mindkét forgóvázban működésbe lépnek sínfékek. A sínfék üzemképtelensége esetén ilyenkor a sínfékek működésének megfelelően, két ütemben, helyettesítő fékként a rugóerőtárolós fékberendezések fékezik a járművet.

A villamos fék hiba jellege a „Jármű állapotjelző” alapján meghatározható.

13.6. A rugóerőtárolós fékek kézi oldása

Rugóerőtárolós fék hiba vagy rendellenesség esetén a „Jármű állapotjelző” jelzi, hogy az a saját, vagy a csatolt kocsin lépett-e fel. Ekkor a vonatkozó társasági utasítások szerint kell eljárni!



52. ábra: Az alaphelyzetben lévő rugóerőtárolós fék oldókar



53. ábra: A feloldott rugóerőtárolós fék

Ha hiba, vagy egyéb műszaki illetve forgalmi ok miatt szükségessé válik a rugóerőtárolós fékek kézi oldása, akkor ez forgóvázanként megtehető a forgóvázak oldalán található kézi oldókar meghúzásával.

A rugóerőtárolós fék kézi oldása előtt a járművet – megfutamodásának elkerülése érdekében – fékezett járművel kell csatolni, illetve szétcsatolás előtt az előzetesen feloldott rugóerőtárolós fék kézi oldókarját alaphelyzetbe kell állítani!

13.7. Ajtó selejtezés

Hibás ajtóvezérlő, ajtóműködtető motor vagy ajtóérintkező esetén az ajtóműködtető berendezések takarólemeze alatt lévő „Ajtóselejtező” kapcsoló bekapcsolásával selejtezhető az ajtó. Az ajtó selejtezett állapotát a műszerfalon az „Ajtóműködés kijelző” mutatja.



54. ábra: Az ajtóselejtező kapcsoló

13.8. Menetregisztrálás kiiktatás, a memóriakártya jeleinek feldolgozása

A „Hajtás selejtezés” kapcsoló bekapcsolásakor a járművezérlő berendezés az adott kocsin a menetregisztráló működését leállítja, a szerelvény többi kocsiján azonban a regisztrálás továbbra is működik. Így vontatás, illetve a másik kocsi hajtásával való közlekedés az esemény előtt betárolt adatokat nem írja felül, ezért a hiba illetve a baleset oka a betárolt adatok alapján elemezhető.

A rögzített menetadatokat a menetregisztráló berendezéshez csatlakoztatott hordozható számítógép segítségével lehet a memóriakártyából kimenteni, majd feldolgozni.

13.9. Vonatszakadás

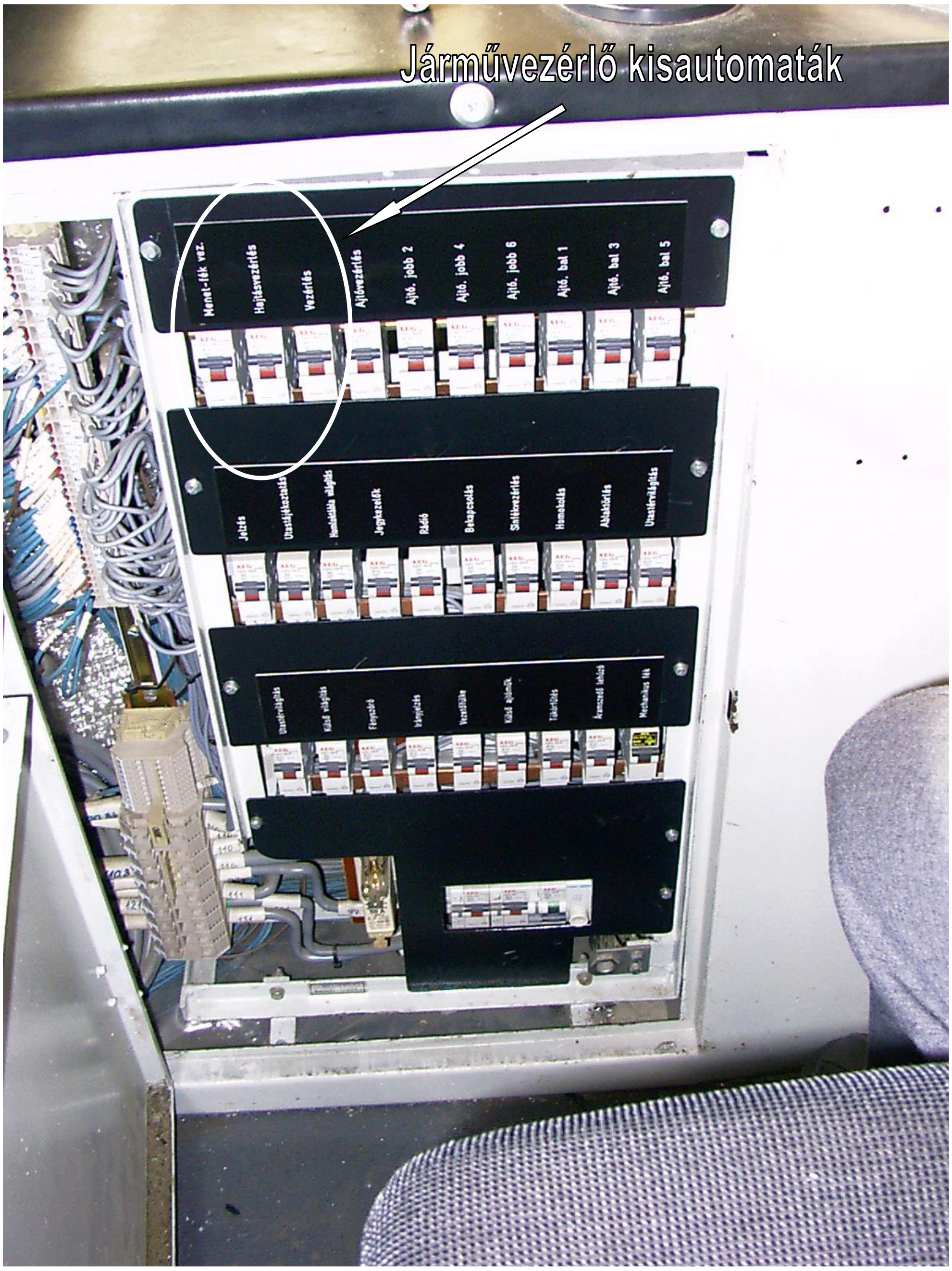
A csatoló készülék szétszakadása esetén a csatolt jármű a rugóerőtárolós fékek és sínfékek működtetésével befékez, míg a vezérlő jármű járművezérlő berendezése a berregő és a „Segédüzemű hiba”, a „Hajtás hiba” és a „Csúszás-pörgés” jelzőlámpák villogó jelzésével figyelmezteti a vezetőt a szakadásra.

13.10. Eljárás tűz esetén

Ha a járművön valamilyen ok miatt tűz keletkezik, illetve a járművezető vagy az utasok zárlatra, túlmelegedésre utaló jelet (égett szagot, füstöt, izzást, lángot) észlelnek, a járművet haladéktalanul meg kell állítani és rugóerőtárolós fékkel kell rögzíteni. Az utasokat (nyugalomra intve) le kell szállítani. A szerelvény áramszedőit le kell vezérelni, illetve – ha az áramszedőhajtás elektromosan nem működtethető – a kézi hajtókarral le kell engedni.

A tűz keletkezési helyének megállapítása, mértékének felmérése valamint a tűzjelzés URH-berendezésen történő megtétele után az esetleges zárlati áramnak a megszüntetése valamint az áramütéses balesetek megelőzése érdekében a szerelvény erősáramú és gyengeáramú részleges feszültségmentesítését az alábbi készülékek kikapcsolásával el kell végezni:

- a főhenger és a segédhenger „0” állásba kapcsolása,
- a segédüzemi berendezések működtető kapcsolóinak a kikapcsolása,
- a vezérlés kikapcsolása,
- a vezérlő áramkörök kisautomatáinak kikapcsolása (a vezetőfülke jobb oldali készülékszekrényében, a felső sor első három kisautomatája),



55. ábra: A járművezérlő kisautomaták

– a jármű „B” végén található akkumulátor főkapcsoló kikapcsolása.



56. ábra: Az akkumulátor főkapcsoló

A tűz oltását ezután meg kell kezdeni a vezetőfülkében elhelyezett tűzoltó-készülékkel és a helyszínen rendelkezésre álló illetve igénybe vehető egyéb eszközökkel (pl. homokkal).

A járműtűzzel kapcsolatos egyéb tevékenységeket (a jármű teljes feszültségmentesítését, kocsiszínbe vontatását, a tűzeset kivizsgálását, stb.) a vonatkozó társasági utasítások alapján kell elvégezni.